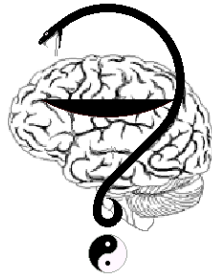


Neuroscience for Medicine and Psychology



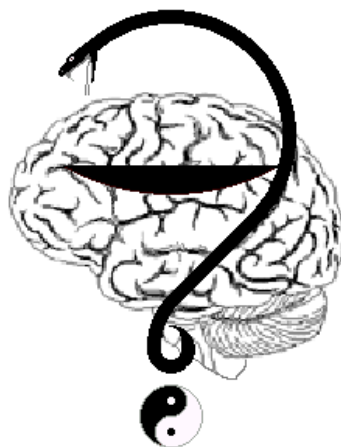
**XXI Международный Междисциплинарный Конгресс
НЕЙРОНАУКА ДЛЯ МЕДИЦИНЫ И
ПСИХОЛОГИИ**

**XXI International Interdisciplinary Congress
NEUROSCIENCE FOR MEDICINE AND
PSYCHOLOGY**



Судак, Крым, Россия, 30 мая-10 июня 2025 года

РОССИЙСКОЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. И.П. ПАВЛОВА
ИНСТИТУТ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ РАН
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА
ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ РАН
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ ИМ. П.К. АНОХИНА
ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОФИЗИКИ РАН
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ И САНОКРЕАТОЛОГИИ АН МОЛДОВЫ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕДИКО-РЕАБИЛИТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР ИМ. ЛУКИ КРЫМСКОГО



XXI Международный междисциплинарный конгресс

НЕЙРОНАУКА ДЛЯ МЕДИЦИНЫ И ПСИХОЛОГИИ

4-10 июня 2025 г.

Школа

ДОСТИЖЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ НЕЙРОНАУКИ В XXI ВЕКЕ

30 мая - 3 июня 2025 г.

Судак, Крым, Россия, 30 мая – 10 июня 2025 года

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНГРЕССА

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ КОНГРЕССА
Е.В. Лосева, д.б.н. (Россия)

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ШКОЛЫ
М.И. Зайченко, д.б.н. (Россия)

ПРОГРАММНЫЙ НАУЧНЫЙ КОМИТЕТ

П.М. Балабан, д.б.н., акад. РАН (Россия)	В.Г. Скребицкий, д.б.н., чл.-корр. РАН (Россия)
С.К. Судаков, д.м.н., чл.-корр. РАН (Россия)	А.Е. Умрюхин, д.м.н., проф. (Россия)
Е.Д. Кобылянский, д.б.н., проф. (Израиль)	Г.Р. Иваницкий, д.ф.-м.н., чл.-корр. РАН (Россия)
С.И. Сороко, д.м.н., чл.-корр. РАН (Россия)	В.Г. Пинелис, д.м.н., проф. (Россия)
Ю.П. Герасименко, д.б.н., чл.-корр. РАН (Россия, США)	И.Н. Тюренков, д.м.н., чл.-корр. РАН (Россия)
С.Я. Скачилова, д.х.н., проф. (Россия)	А.В. Сидоренко, д.т.н., проф. (Беларусь)
М.А. Александрова, д.б.н. (Россия)	А.Ю. Егоров, д.м.н., проф. (Россия)
Ф.Г. Майленова, д.филос.н.	Ф.И. Фурдуй, д.б.н., акад. АН Молдовы (Молдова)
В.В. Шерстнёв, д.б.н., проф. (Россия)	В.Ф. Кичигина, д.б.н. (Россия)
А.В. Латанов, д.б.н., проф. (Россия)	Ю.И. Александров, д.псих.н., чл.-корр. РАО (Россия)
П.М. Маслюков, д.м.н., проф. (Россия)	Н.А. Рябчикова, д.б.н. (Россия)
Л.В. Капилевич, д.м.н., проф. (Россия)	
М.К. Кабардов, д.псих.н., проф. (Россия)	
Е.В. Вербицкий, д.б.н., проф. (Россия)	

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ ОТ МЕДИКО-РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ЦЕНТРА ИМ. ЛУКИ КРЫМСКОГО НА БАЗЕ САНАТОРИЯ ЗВЁЗДНЫЙ В Г.СУДАК

Эльвина Февзиевна Якубова - врач кардиолог, к.м.н., доцент Кафедры внутренних болезней, Крымский Государственный Медицинский Университет им. С.И. Георгиевского
Наталья Валерьевна Ларина - врач невролог, к.м.н., ассистент кафедры нервных болезней, нейрохирургии и неврологии, ФПО Клинический многопрофильный медицинский центр ФГАОУ ВО "Крымский федеральный Университет им.В.И. Вернадского"
Яна Витальевна Кондратова - финансовый директор ООО "МРЦ им Луки Крымского (Войно-Ясенецкого)

РАБОЧИЙ ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Елена Владимировна Лосева, Мария Ильинична Зайченко,
Наталья Игоревна Хорсева, Владимир Викторович Гаврилов
Владимир Алексеевич Попов, Анастасия Александровна Потехина
Павел Евгеньевич Умрюхин, Максим Александрович Ковалёв

117485, Москва, ул. Бутлерова 5а,
ИВНД и НФ РАН; к. 105
Тел.: +7(495)7893852, доб. 2131
E-mail: brainres.sudak2024@gmail.com
Web site: <http://brainres.ru>
Рабочие языки – русский и английский

ТЕМАТИКА

ШКОЛА

ДОСТИЖЕНИЯ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНОЙ НЕЙРОНАУКИ В XXI ВЕКЕ

СЕКЦИИ КОНГРЕССА

1. Стрессы и неврозы: механизмы, профилактика и коррекция
2. Обучение и память
3. Мышление и сознание
4. Нейрональные механизмы когнитивных процессов
5. Нейротехнологии и когнитивные исследования
6. Психические расстройства: механизмы и терапия
7. Интегративная деятельность нервной, иммунной и эндокринной систем
8. Нейрофизиология сенсорных систем
9. Нейрофизиология двигательной системы
10. Нейрорегуляция периферических органов
11. Межклеточные взаимодействия в нервной системе
12. Биологически активные вещества – регуляторы функций нервной системы
13. Экспериментальная и клиническая нейрофармакология
14. Воздействие физических факторов различной природы на нервную систему
15. Нейродегенеративные заболевания и опухоли мозга; регенерация нервной системы
16. Нейробиология сна-бодрствования
17. Санокреатология, формирование и поддержание психического здоровья
18. Методология психофизиологических исследований
19. Клиническая нейродиагностика

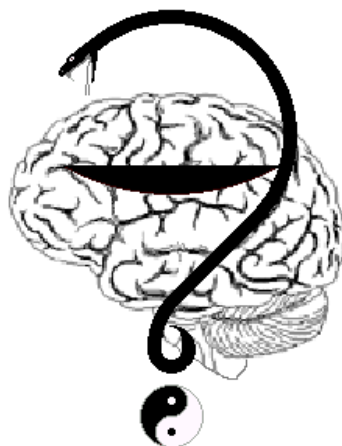
СИМПОЗИУМЫ

1. Нейронаука и философия
2. Нейропсихологические и дифференциально-психофизиологические ресурсы личностного развития обучающихся в образовательных системах
3. Психофизиологические исследования адаптации
4. Клиническая психология и психиатрия: теоретические и прикладные аспекты диагностики, коррекции и терапии

МАСТЕР-КЛАСС

Проблемы организации начальной школы (в рамках Школы)

**I.P. PAVLOV RUSSIAN PHYSIOLOGICAL SOCIETY
INSTITUTE OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY AND NEUROPHYSIOLOGY RAS
M.V. LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY
INSTITUTE OF PSYCHOLOGY RAS
P.K. ANOKHIN INSTITUTE OF NORMAL PHYSIOLOGY
INSTITUTE OF THEORETICAL AND EXPERIMENTAL BIOPHYSICS RAS
PSYCHOLOGICAL INSTITUTE OF RUSSIAN ACADEMY OF EDUCATION
INSTITUTE OF PHYSIOLOGY AND SANOCREATOLOGY AS OF MOLDOVA
BELARUSIAN STATE UNIVERSITY
LUKA KRYMSKY MEDICAL REHABILITATION CENTER**



**XXI International interdisciplinary congress
NEUROSCIENCE FOR MEDICINE AND
PSYCHOLOGY**

**School
PROGRESS OF INTERDISCIPLINARY
NEUROSCIENCE IN THE XXI CENTURY**

Sudak, Crimea, Russia, May 30 – June 10, 2025

ORGANIZING COMMITTEE OF THE CONGRESS

CHAIRMAN OF THE CONGRESS
E.V. Loseva (Russia)

CHAIRMAN OF THE SCHOOL
M.I. Zaichenko (Russia)

PROGRAMM SCIENTIFIC COMMITTEE

P.M. Balaban (Russia)	V.G. Skrebitskiy (Russia)
C.K. Sudakov (Russia)	A.E. Umriukhin (Russia)
E. Kobylansky (Israel)	G.R. Ivanitsky (Russia)
C.I. Soroko (Russia)	V.G. Pinelis (Russia)
Yu.P. Gerasimenko (Russia, USA)	I.N. Turenkov (Russia)
S.Ya. Skachilova (Russia)	A.V. Sidorenko (Belarus)
M.A. Aleksandrova (Russia)	A.Y. Egorov (Russia)
F.G. Mailenova (Russia)	F.I. Furdui (Moldova)
V.V. Sherstnev (Russia)	V.F. Kichigina (Russia)
A.V. Latanov (Russia)	Yu.I. Alexandrov (Russia)
P.M. Maslukov (Russia)	E.V. Verbitsky (Russia)
L.V. Kapilevich (Russia)	N.A. Ryabchikova (Russia)
M.K. Kabardov (Russia)	

ORGANIZING COMMITTEE
FROM THE LUKA KRYMSKY MEDICAL REHABILITATION CENTER AT THE ZVEZDNY
SANATORIUM IN SUDAK

Yakubova E.F. (Russia)
Larina N.V. (Russia)
Kondratova Ya.V. (Russia)

WORKING ORGANIZING COMMITTEE

Dr. Elena Loseva, Dr. Maria Zaichenko,
Dr. Natalia Khorseva, Dr. Vladimir Gavrilov, Vladimir Popov,
Anastasiya Potekhina, Dr. Pavel Umriukhin, Dr. Maksim Kovalev

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS,
117485, Moscow, Butlerova Street, 5A, R.105
Tel.: +7(495) 7893852 (2131)

E-mail: brainres.sudak2024@gmail.com
Web site: <http://brainres.ru>

Working languages – Russian and English

TOPICS

SCHOOL

PROGRESS OF MULTIDISCIPLINARY NEUROSCIENCE IN THE XXI CENTURY

SECTIONS

1. Stress and neurosis: mechanisms, prophylactic and correction
2. Learning and memory
3. Thinking and consciousness
4. Brain mechanisms of cognitive processes
5. Neurotechnologies and cognitive research
6. Psychiatric disorders: mechanisms and therapy
7. Integrative activity of nervous, immune and endocrine systems
8. Neurophysiology of sensory systems
9. Neurophysiology of motor system
10. Neuroregulation of peripheral organs
11. Cellular interactions in the nervous system
12. Role of biologically active substances in the nervous system
13. Experimental and clinical neuropharmacology
14. Effects of various physical factors on the nervous system
15. Neurodegenerative diseases and cerebral tumor; regeneration of the nervous system
16. Neurobiology of sleep-wakefulness
17. Sanocreatology, formation and maintenance of mental health
18. Methodology of the psychophysiological investigations
19. Clinical neurodiagnostics

SIMPOSIUMS

1. Neuroscience and philosophy
2. Neuropsychological and differential-psychophysiological resources of personal development of students in educational systems
3. Psychophysiological studies of adaptation
4. Clinical psychology and psychiatry: theoretical and applied aspects of diagnosis, correction and therapy

MASTER-CLASS

Problems of organizing a primary school

НАУЧНАЯ ПРОГРАММА SCIENTIFIC PROGRAM

30 мая – 3 июня

May 30 – June 3

ШКОЛА

ДОСТИЖЕНИЯ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНОЙ НЕЙРОНАУКИ В XXI ВЕКЕ

SCHOOL

PROGRESS OF MULTIDISCIPLINARY NEUROSCIENCE IN THE XXI CENTURY

Лекции

Lectures

Вербицкий Е.В. НОВЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ПРИРОДУ СНА
Verbitsky Evgeny V. NEW VIEWS ON THE NATURE OF SLEEP

Гринкевич Л.Н. МикроРНК – НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ ПО ФИЗИОЛОГИИ/МЕДИЦИНЕ 2024
Grinkevich Larisa N. MicroRNA – THE NOBEL PRIZE IN PHYSIOLOGY/MEDICINE 2024

Камнев А.Н., Макарова С.А. ЗВУК, МУЗЫКА И ЧЕЛОВЕК – ОТ ФИЗИОЛОГИИ К ПСИХОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКЕ
Kamnev Alexander N., Makarova Svetlana A. SOUND, MUSIC AND HUMAN – FROM PHYSIOLOGY TO PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY

Клецов А.А. НЕЙРОМОДУЛЯТОРНЫЕ “КАЧЕЛИ” КАК БАЗОВАЯ МОДЕЛЬ РЕГУЛЯЦИИ МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ: ИМПЛИКАЦИИ ДЛЯ ПСИХИАТРИИ
Kletsov Aleksey A. NEUROMODULATOR “SWINGS” AS A BASIC MODEL OF BRAIN ACTIVITY REGULATION: IMPLICATIONS FOR PSYCHIATRY

Рябчикова Н. А., Сычев С.М. СОЗНАНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЭПОХУ КОГНИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Ryabchikova Nataliya. A., Sychev Sergey M. CONSCIOUSNESS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE ERA OF COGNITIVE TECHNOLOGY

Украинцева Ю.В. НАРУШЕНИЯ СНА ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОМ СТРЕССОВОМ РАССТРОЙСТВЕ. ГИПОТЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ
Ukrainitseva Yulia V. SLEEP DISORDERS IN POST-TRAUMATIC STRESS DISORDER: HYPOTHETICAL MECHANISMS AND MODERN APPROACHES TO TREATMENT

Умрюхин П.Е., Костюк С.В., Михеева Е.Н., Шабалин Н.Ю. ВНЕКЛЕТОЧНАЯ ДНК КАК ФАКТОР СТРЕСС-СИГНАЛИЗАЦИИ
Umriukhin Pavel E., Kostuk Svetlana V., Miheeva Elena N., Shabalin NikitaYu. CELL-FREE DNA AS A FACTOR OF STRESS SIGNALING

Хорсева Н.И., Марахова В.А., Григорьев П.Е. ВНЕДРЕНИЕ КУЛЬТУРЫ ПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНЫМИ ТЕЛЕФОНАМИ ИТОГИ 10-ЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА
Khorseva Nataliya I., Marakhova Viktoria A., Grigoriev Pavel E. IMPLEMENTATION OF A CULTURE OF USING MOBILE PHONES. RESULTS OF 10-YEAR MONITORING

Чусов А.В. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОНТИКИ И ОНТОЛОГИИ В ПРОЦЕССАХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
Chusov Anatoly V. THE INTERACTION OF ONTICS AND ONTOLOGY IN THE PROCESSES OF SCIENTIFIC RESEARCH

Шульгина Г.И. ПСИХИКА КАК ИДЕАЛЬНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В СТРУКТУРАХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ (К научному решению психофизиологической проблемы)
Shulgina G.I. PSYCHE AS AN IDEAL RESULT OF THE WORK OF MATERIAL PROCESSES IN THE STRUCTURES OF THE NERVOUS SYSTEM (Towards a scientific solution to a psycho- physiological problem)

Доклады Reports

Гера Э.В. ВЛИЯНИЕ БЫСТРОМЕНЯЮЩИХСЯ КАРТИНОК НА ЭКРАНЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ МОЗГА ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА. СВЯЗЬ СЛАБОУМИЯ, ПСИХИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ И ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГАДЖЕТОВ

Gera Elen V. THE INFLUENCE OF RAPIDLY CHANGING IMAGES ON THE SCREEN (AS CARTOONS OR TIK-TOK VIDEO CLIPS) ON CHILDREN COGNITIVE DEVELOPMENT. THE MAIN CAUSES OF GROWING DEMENTIA, MENTAL DISORDERS AND ADDICTIONS AMONG CHILDREN AND ADULTS THEN

Лосева Е.В., Потехина А.А. СООТНОШЕНИЕ ЧИСЛА ПАРНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ВЫДЕЛЕННЫХ ТИПОВ В ТЕСТЕ «ТРУБА» У КРЫС В РАЗНЫЕ СРОКИ СКУЧЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ

Loseva Elena V., Potekhina Anastasia A. RATIO OF DIFFERENT TYPES OF PAIR SOCIAL INTERACTIONS IN THE TUBE-TEST IN RATS DURING DIFFERENT PERIODS OF CROWDED HOUSING

Плехова Н.Г., Радькова Л.И., Степаныгина А.К. ПРОИЗВОДНЫЕ ХЛОРОФИЛЛА: СВОЙСТВА, ФОТОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ, ТЕРАНОСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

Plekhova Natalia G., Rad'kova Ludmila I., Stepanyugina Alexandra K. CHLOROPHYLL DERIVATIVES: PROPERTIES, PHOTODYNAMIC THERAPY, THERANOSTIC POTENTIAL

Полтавцева Р.А., Кононова С.В., Жданова Д.Ю., Чаплыгина А.В., Бобкова Н.В. НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ COVID-19: СЛОЖНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Poltavtseva Rimma A., Kononova Svetlana V., Zhdanova Daria Yu., Chaplygina Alina V., Bobkova Natalia V. NEUROLOGICAL CONSEQUENCES OF COVID-19: MODELING DIFFICULTIES AND WAYS TO OVERCOME THEM

Скачилова С.Я., Симакина Е.А., Шилова Е.В. XXI ВЕК —ИННОВАЦИИ В ФАРМАКОТЕРАПИИ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Skachilova Sofia Ya., Simakina Ekaterina A., Shilova Elena V. XXI CENTURY — INNOVATIONS IN PHARMACOTHERAPY OF NEURODEGENERATIVE DISEASES

Чернобровкина Т.В., Понасенко А.В., Брюн Е.В., Зозуля С.А., Каймакова В.А., Никифоров И.А. СУИЦИДООПАСНОЕ ПОВЕДЕНИЕ КАК ОДИН ИЗ ФЕНОТИПОВ ПАГУБНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПОТРЕБЛЕНИЯ АЛКОГОЛЯ И/ИЛИ ДРУГИХ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПОДРОСТКАМИ

Chernobrovkina Tamara V., Ponasenko Anastasija V., Bryun Elena V., Zozulya Svetlana A., Kaimakova Vera A., Nikiforov Igor A. SUICIDAL BEHAVIOR AS ONE OF THE PHENOTYPES OF HARMFUL CONSEQUENCES OF ALCOHOL AND/OR OTHER PSYCHOACTIVE SUBSTANCE CONSUMPTION BY ADOLESCENTS

Мастер-класс ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ Частная школа Кукувайя, Москва, Россия

Руководители – Мудрова Евгения Борисовна, Святловская Евгения Александровна

Мудрова Е.Б., Святловская Е.А. УЧЕБНИКИ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ. ВЫЗОВЫ И ПРОБЛЕМЫ

Mudrova Eugenia B., Svyatlovskaya Eugenia A. ELEMENTARY SCHOOL MATH TEXTBOOKS. CHALLENGES AND PROBLEMS

Святловская Е.А., Мудрова Е.Б. ПОСТРОЕНИЕ МЕТОДИКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ БАЗОВОГО ПОДХОДА В ПРЕПОДАВАНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Svyatlovskaya Eugenia A., Mudrova Eugenia B. THE CONSTRUCTION OF A METHODOLOGY DEPENDING ON THE BASIC APPROACH IN TEACHING A FOREIGN LANGUAGE

**4-10 июня
June 4-10
СЕКЦИИ КОНГРЕССА
TOPICS OF CONGRESS**

**1. Стрессы и неврозы: механизмы, профилактика и коррекция
Stress and neurosis: mechanisms, prophylactic and correction**

Багирова Ф.М. ИЗУЧЕНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ В ПОСТКОВИДНЫЙ ПЕРИОД
Bagirova Farida M. STUDY OF THE PSYCHOEMOTIONAL STATE OF CENTENARIANS IN POSTCOVID PERIOD

Белякова Е.А., Игнатьев Д.И., Козырева А.В. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ К УЧЕБНОМУ ПРОЦЕССУ
Belyakova Evgeniya A., Ignatiev Danila I., Kozyreva Anastasia V. AN INTEGRATED APPROACH TO ASSESSING THE LEVEL OF ADAPTATION OF THE BODY OF STUDENTS TOWARDS THE LEARNING PROCESS

Брошевицкая Н.Д., Павлова И.В. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА СОЦИАЛЬНОЕ ДОМИНИРОВАНИЕ КРЫС В ТЕСТЕ В ТРУБЕ В НОРМЕ И ПОСЛЕ РАННЕГО ПРОВОСПАЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА
Brochevitskaya Nadezda D., Pavlova Irina V. THE INFLUENCE OF HOUSING CONDITIONS ON THE SOCIAL DOMINATION OF RATS IN TUBE TEST UNDER NORMAL CONDITIONS AND AFTER EARLY INFLAMMATORY STRESS

Буткевич И.П., Михайленко В.А., Вершинина Е.А., Шимараева Т.Н. СРАВНЕНИЕ ВЛИЯНИЙ ПОВТОРНОГО БОЛЕВОГО СТРЕССА В РАННЕМ И ВЗРОСЛОМ ПЕРИОДАХ РАЗВИТИЯ КРЫСЫ НА ТОНИЧЕСКИЙ БОЛЕВОЙ ОТВЕТ И ДЕПРЕССИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ
Butkevich Irina P., Mikhailenko Viktor A., Vershinina Elena A., Shimaraeva Tat'yana N. COMPARISON OF THE EFFECTS OF REPEATED PAIN STRESS IN THE EARLY AND ADULTHOOD PERIODS OF THE RATS DEVELOPMENT ON THE TONIC PAIN RESPONSE AND DEPRESSIVE-LIKE BEHAVIOR

Васильева Л.С., Герасимов А.А., Катаманова Е.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ У КОМБАТАНТОВ С ПСИХИЧЕСКИМИ НАРУШЕНИЯМИ
Vasileva Larisa S., Gerasimov Alexander A., Katamanova Elena V. EFFECTIVENESS OF REHABILITATION MEASURES FOR COMBATANTS WITH MENTAL DISORDERS

Винникова В.Д., Пак О.С., Клименко А.В., Перцов С.С. ПИЩЕВОЕ И ПИТЬЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ САМОК КРЫС С БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ В ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ИММУНОМОДУЛЯЦИИ
Vinnikova Valeria D., Pak Olga S., Klimenko Aleksei V., Pertsov Sergey S. FEEDING AND DRINKING BEHAVIOR OF FEMALE RATS WITH PAIN SYNDROME IN THE MAXILLOFACIAL REGION UNDER CONDITIONS OF IMMUNOMODULATION

Гостюхина А.А., Томова Т.А., Замощина Т.А., Ярцев В.В., Дорошенко О.С., Светлик М.В., Жукова О.Б., Зайцев К.В. АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО СТРЕССА И КОРРЕКЦИИ АДАПТОГЕНАМИ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)
Gostyukhina Alena A., Tomova Tatyana A., Zamoshchina Tatyana A., Yartsev Vadim V., Doroshenko Olga S., Svetlik Mikhail V., Zhukova Oksana B., Zaitsev Konstantin V. ADAPTIVE REACTIONS OF THE BODY AFTER EXPOSURE TO MULTICOMPONENT STRESS AND CORRECTION BY ADAPTOGENES OF NATURAL ORIGIN (EXPERIMENTAL STUDY)

Давыдов А.А. К ВОПРОСУ О СВЯЗИ НРАВСТВЕННОГО ВНУТРИЛИЧНОСТНОГО КОНФЛИКТА С УРОВНЕМ СУИЦИДАЛЬНОГО РИСКА
Davydov Artem A. ON THE RELATIONSHIP OF MORAL INTRAPERSONAL CONFLICT WITH THE LEVEL OF SUICIDAL RISK

Денисова Е.А., Лукьянова С.Н. КОМПЛЕКСНАЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ СНИЖЕНИИ АДАПТИВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОСЛЕ СТРЕССОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
Denisova Elena A., Lukyanova Svetlana N. COMPREHENSIVE PSYCHOPHYSIOLOGICAL REHABILITATION WITH REDUCED ADAPTIVE CAPACITY AFTER STRESS

Древницкая Т.С., Смелышева Л.Н., Алекин Д.В., Бреслав М.Б., Тимофеев А.Ю., Зотов П.А. ПАРАМЕТРЫ ДИСКА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА В УСЛОВИЯХ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА У СТУДЕНТОВ
Drevnitskaya Tatiana S., Smelysheva Lada N., Alekin Dmitry V., Breslav Maksim B., Timofeev Alexey Yu., Zotov Pavel A. PARAMETERS OF THE OPTIC NERVE DISC UNDER CONDITIONS OF EMOTIONAL STRESS IN STUDENTS

Жигачева И.В., Крикунова Н.И., Миль Е.М. АДАПТОГЕННЫЕ СВОЙСТВА N-АЦЕТИЛЦИСТЕИНАТ- 2-ЭТИЛ-6-МЕТИЛ-3-ГИДРОКСИПИРИДИНА
Zhigacheva I.V., Krikunova N.I., Mil E.M. ADAPTOGENIC PROPERTIES OF N-ACETYLCYSTEINATE-2-ETHYL-6-METHYL-3-HYDROXYPYRIDINE

Клименко А.В., Черемисова Д.А., Романенко О.С., Перцов С.С. ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕМЕННОЙ СТРЕССОГЕННОСТИ У КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА

Klimenko Aleksei V., Romanenko Olga S., Cheremisova Daria A., Pertsov Sergey S. FEATURES OF BEHAVIOR UNDER CONDITIONS OF VARIABLE STRESSOGENICITY IN RATS WITH EXPERIMENTAL TEMPOROMANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION

Кошкодан Д.П., Мошану-Шупак Л.В., Невоя А.В. ВЛИЯНИЕ СТРЕССИРОВАНИЯ БЕРЕМЕННЫХ САМОК КРЫС НА УРОВЕНЬ КОРТИКОСТЕРОНА В ПЛАЗМЕ ДЕТЕНЫШЕЙ

Koshkodan Diana P., Moshanu-Shupak Lora V., Nevoya Angela V. THE EFFECT OF STRESS IN PREGNANT FEMALE RATS ON THE LEVEL OF CORTICOSTERONE IN THE PLASMA OF THE PUPPIES

Красноперова Н.А., Уманская Т.М., Красноперова М.С. ПРОЯВЛЕНИЕ НЕВРОТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ У СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ ПРОФИЛЕЙ ОБУЧЕНИЯ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА

Krasnoperova Natalia A., Umanskaya Tatyana M., Krasnoperova Marina S. THE MANIFESTATION OF NEUROTIC DISORDERS IN STUDENTS OF HUMANITIES AND THEIR PREVENTION

Меркурьев В.А. РОЛЬ ПСИХООБРАЗОВАНИЯ В ПСИХОТЕРАПИИ

Merkuryev Vladimir A. THE ROLE OF PSYCHOEDUCATION IN PSYCHOTHERAPY

Михуткин А.А., Бакланова В.В., Шадракова А.П., Ковальчук П.А., Дущенко У.П. ТЕРМОГРАФИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ

Mikhutkin Alexey A., Baklanova Vera V., Shadrakova Alexandra P., Kovalchuk Polina A., Dushchenko Ulyana P. THERMOGRAPHY FOR CHILDREN'S PSYCHOPHYSICAL STATE DETECTION

Павлова И.В., Брошевицкая Н.Д. ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ В УСЛОВИЯХ ИЗОЛЯЦИИ НА СОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ КРЫС В НОРМЕ И ПОСЛЕ РАННЕГО ПРОВОСПАЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА

Pavlova Irina V., Broshevitskaya Nadegda D. THE EFFECT OF ISOLATION ON THE SOCIAL BEHAVIOR OF RATS IN NORMAL CONDITION AND AFTER EARLY PROINFLAMMATORY STRESS

Пак О.С., Клименко А.В., Винникова В.Д., Перцов С.С. ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ У КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА ПРИ ИММУНОМОДУЛЯЦИИ

Pak Olga S., Klimenko Aleksei V., Vinnikova Valeria D., Pertsov Sergey S. CHANGES IN ANXIETY LEVEL IN RATS WITH EXPERIMENTAL TEMPOROMANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION UNDER CONDITIONS OF IMMUNOMODULATION

Потехина А.А., Лосева Е.В., Зайченко М.И. ПОВЕДЕНИЕ В НОВОМ ПАРНОМ КОНКУРЕНТНОМ ТЕСТЕ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ БАССЕЙНА МОРИСА У КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ СКУЧЕННОМ И СТАНДАРТНОМ СОДЕРЖАНИИ

Potekhina Anastasia A., Loseva Elena V., Zaichenko Maria I. BEHAVIOR IN A NOVEL PAIR COMPETITIVE EXTREME TEST IN MORRIS WATER MAZE IN RATS DURING CHRONIC CROWDED AND STANDART HOUSING

Талалаева Г.В., Кривоспицкая А.А. АДАПТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ ДЕВУШЕК-КУРСАНТОВ ВУЗА МЧС РОССИИ

Talalaeva Galina V., Krivospitskaya Arina A. ADAPTIVE STRATEGIES OF FEMALE CADETS OF THE UNIVERSITY OF THE EMERCOM OF RUSSIA

Уханова А.В., Поскотинова Л.В. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ РИСКА ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОГО ПОВЕДЕНИЯ У ДЕВУШЕК 16-18 ЛЕТ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ

Ukhanova Anna V., Poskotinova Lilia V. SOCIO-ECONOMIC ASPECTS OF THE RISK OF INTERNET-ADDICTIVE BEHAVIOR AMONG GIRLS AGED 16-18 IN THE RUSSIAN ARCTIC

Фомина А.С., Васильев П.В., Крикунова А.А., Шафоростова М.А. АНАЛИЗ ИЗМЕРИМЫХ МАРКЕРОВ ПРОБЛЕМНОГО ПОВЕДЕНИЯ СОБАК-КОМПАЬОНОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Fomina Anna S., Vasiliev Pavel V., Krikunova Anastasia A., Shaforostova M.A. ANALYSIS OF MEASURABLE MARKERS OF PROBLEMATIC BEHAVIOR OF COMPANION DOGS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY

Хренкова В.В., Абакумова Л.В., Гафиятуллина Г.Ш. ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ФАКУЛЬТЕТЕ НА ОСНОВЕ ВАРИАЦИОННОЙ КАРДИОИНТЕРВАЛОМЕТРИИ

Khrenkova V.V., Abakumova L.V., Gafiyatullina G.Sh. EVALUATION OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM OF STUDENTS AT THE PREPARATORY FACULTY BASED ON VARIATIONAL CARDIOINTERVALOMETRY

2. Обучение и память Learning and memory

Апанович В.В., Арамян Э.А., Гладиллин Д.Л., Юдаков К.С., Луговских Е.М., Александров Ю.И. ПРИМЕНЕНИЕ КОВАРИАЦИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ МОЗГОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА НАУЧЕНИЯ ЗАДАЧЕ РАЗЛИЧЕНИЯ КОРОТКИХ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ

Apanovich Vladimir V., Aramyan Erik A., Gladilin Dmitry L., Yudakov Konstantin S., Lugovskikh Evgeny M., Alexandrov Yuri I. APPLICATION OF COVARIANCE ANALYSIS TO STUDY THE DYNAMICS OF THE BRAIN PROCESS OF LEARNING THE TASK OF DISTINGUISHING SUCCESSIVE TIME INTERVALS

Гайнутдинов Х.Л., Андрианов В.В., Арсланов А.И., Богодвид Т.Х., Винарская А.Х., Головченко А.Н., Дерябина И.Б., Муранова Л.Н., Силантьева Д.И., Шихаб А. ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕМОТОРНЫХ ИНТЕРНЕЙРОНОВ ВИНОВАГРАДНОЙ УЛИТКИ В ФОРМИРОВАНИИ УСЛОВНЫХ ОБОРОНИТЕЛЬНЫХ РЕФЛЕКСОВ: РОЛЬ СЕРОТОНИНА, ГЛУТАМАТА И ОКСИДА АЗОТА

Gainutdinov Khalil L., Andrianov Vyacheslav V., Arslanov Almaz I., Bogodvid Tatiana K., Vinarskaya Aliya K., Golovchenko Aleksandra N., Deryabina Irina B., Muranova Lyudmila N., Silantieva Dinara I., Shihab Abdulla. INVESTIGATION OF CHANGES IN THE ELECTRICAL CHARACTERISTICS OF PREMOTOR INTERNEURONS OF THE TERRESTRIAL SNAIL IN THE FORMATION OF CONDITIONED DEFENSIVE REFLEXES: THE ROLE OF SEROTONIN, GLUTAMATE AND NITRIC OXIDE

Горкин А.Г., Михайлова Н.П. ВОВЛЕЧЕНИЕ СОСЕДНИХ РЕТРОСПЛЕНИАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ В ОБЕСПЕЧЕНИЕ АКТОВ ПИЩЕДОБЫВАТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ КРЫС

Gorkin Alexandr G., Mikhailova Natalia P. INVOLVEMENT OF NEIGHBORING RETROSPLENIAL NEURONS IN PROVIDING ACTS OF FOOD-ACQUISITION BEHAVIOR IN RATS

Дружиловская Ольга В., Харламова Татьяна А. ЗНАЧЕНИЕ ОРИЕНТИРОВОЧНОГО РЕФЛЕКСА В АДАПТИВНОСТИ ПОВЕДЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Druzhilovskaya Olga V., Kharlamova Tatiana A. THE IMPORTANCE OF THE ORIENTATION REFLEX IN THE ADAPTABILITY OF BEHAVIOR OF YOUNGER SCHOOLCHILDREN IN PRIMARY SCHOOL CONDITIONS

Зайченко М.И., Потехина А.А., Шаркова А.В., Лосева Е.В., Григорьян Г.А. ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА И ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПРОЖИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СКУЧЕННОСТИ НА ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ В БАССЕЙНЕ МОРИСА

Zaichenko Maria I., Potekhina Anastasia A., Sharkova Anna V., Loseva Elena V., Grigoryan Grigory A. THE EFFECT OF CROWDING AND EARLY PRO-INFLAMMATORY STRESS ON SPATIAL LEARNING IN THE MORRIS WATER MAZE

Коршунов В.А., Попов В.А. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДОФАМИНЭРГИЧЕСКИХ И СЕРОТОНИНЭРГИЧЕСКИХ МОДУЛИРУЮЩИХ СИСТЕМ МОЗГА ПРИ ОБУЧЕНИИ КРЫС В БАССЕЙНЕ МОРИСА

Korshunov Victor A., Popov Vladimir A. RELATIONSHIP BETWEEN DOPAMINERGIC AND SEROTONINERGIC MODULATORY SYSTEMS DURING LEARNING IN MORRIS WATERMAZE

Кузина Е.А. ОСОБЕННОСТИ АКТУАЛИЗАЦИИ ПРОШЛОГО ОПЫТА ПРИ САМОСТОЯТЕЛЬНОМ НАУЧЕНИИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМУ ПОВЕДЕНИЮ У КРЫС

Kuzina Eugeniya A. ACTUALIZATION OF PRIOR EXPERIENCE DURING SELF-LEARNED INSTRUMENTAL BEHAVIOR IN RATS

Кундупьян О.Л., Айдаркин Е.К., Кундупьян Ю.Л., Старостин А.Н., Бибов М.Ю. ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ КРАТКОВРЕМЕННОЙ СЛУХОВОЙ ПАМЯТИ СТУДЕНТОВ В КОНТРОЛЕ И ПРИ ДЕЙСТВИИ ОДОРАНТА АПЕЛЬСИНА

Kundupyan Oxana L., Aydarkin Eugeny K., Kundupyan Yulia L., Starostin Artem N., Bibov Mikhail Yu. ELECTROPHYSIOLOGICAL CORRELATIONS OF THE SHORT-TERM AURAL MEMORY OF STUDENTS WITH AND WITHOUT INFLUENCE OF ORANGE ODORANT

Луговских Е.М., Апанович В.В., Юдаков К.С., Арамян Э.А., Гладиллин Д.Л., Александров Ю.И. АНАЛИЗ ПСИХОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ВРЕМЕНИ ОТВЕТА В ПРОЦЕССЕ НАУЧЕНИЯ ЗАДАЧЕ РАЗЛИЧЕНИЯ КОРОТКИХ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ

Lugovskikh Evgeny M., Apanovich Vladimir V., Yudakov Konstantin S., Aramyan Erik A., Gladilin Dmitry L., Alexandrov Yuri I. ANALYSIS OF PSYCHOPHYSICAL INDICATORS AND RESPONSE TIME IN THE PROCESS OF LEARNING THE TASK OF DISTINGUISHING SHORT TIME INTERVALS

Мальсагова М.Х., Лезина В.В. НЕЙРОДИДАКТИЧЕСКИЕ МЕРЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ 5 – 9 КЛАССОВ

Malsagova Maryam Kh., Lezina Valeriya V. NEURODIDACTIC MEASURES TO IMPROVE THE EFFECTIVENESS OF LEARNING FOR GRADES 5–9

Михайлова Н.П., Соловьева О.А., Шерстнев В.В., Сторожева З.И. ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ МЫШЕЙ C57Bl/6 РАЗНОГО ВОЗРАСТА ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ НОВОГО ОБЪЕКТА В УСЛОВИЯХ ИНТРАНАЗАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ АЛЬФА-СИНУКЛЕИНА

Mikhaylova Nataliya P., Solovieva Olga A., Sherstnev Vladimir V., Storozheva Zinaida I. FACTOR ANALYSIS OF BEHAVIOR IN C57Bl/6 MICE OF DIFFERENT AGES DURING NOVEL OBJECT RECOGNITION UNDER CONDITIONS OF INTRANASAL ADMINISTRATION OF ALPHA-SYNUCLEIN

Михайлова Н.П., Горкин А.Г. ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ И НЕЙРОННОЙ АКТИВНОСТИ В СИТУАЦИЯХ ПОТЕРИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ И НЕВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПОВЕДЕНИЯ

Mikhailova Natalia P., Gorkin Alexandr G. FEATURES OF BEHAVIOR AND NEURAL ACTIVITY IN SITUATIONS OF LOSS OF EFFICIENCY AND IMPOSSIBILITY OF IMPLEMENTING BEHAVIOR

Павлова И.В., Потехина А.А., Лосева Е.В. ВЛИЯНИЕ СВЕРХДЛИТЕЛЬНОГО СКУЧЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ НА ОБУЧЕНИЕ КРЫС В ПОЖИЛОМ ВОЗРАСТЕ

Pavlova Irina V., Potekhina Anastasiya A., Loseva Elena V. EFFECTS OF ULTRA-LONG CROWDING ON LEARNING IN ELDERLY RATS

Ратмиров А.М., Грудень М.А., Соловьева О.А., Сторожева З.И. ЭКСПРЕССИЯ ГЕНОВ-РЕГУЛЯТОРОВ СИНАПТОГЕНЕЗА *PURA* И *MYH10* ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ПАМЯТИ И В УСЛОВИЯХ СТРЕССА ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ПЛАВАНИЯ

Ratmirov A.M., Gruden M.A., Solovieva O.A., Storozheva Z.I. EXPRESSION OF SYNAPTOGENESIS-REGULATING GENES *PURA* AND *MYH10* DURING SPATIAL MEMORY FORMATION AND UNDER FORCED SWIMMING STRESS CONDITIONS

Соловьева О.А., Инокентьева В.И., Михайлова Н.П., Ратмиров А.М., Грудень М.А., Шерстнев В.В., Сторожева З.И. ИЗМЕНЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ, ПАМЯТИ И ТРАНСКРИПЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ГЕНОВ ЧЕРЕЗ 3 И 9 МЕСЯЦЕВ ПОСЛЕ ХРОНИЧЕСКОГО ВВЕДЕНИЯ РАСТВОРА ОЛИГОМЕРОВ АЛЬФА-СИНУКЛЕИНА

Solovieva Olga A., Inokenteva Victoria I., Mikhaylova Nataliya P., Ratmirov Aleksandr M., Gruden Marina A., Sherstnev Vladimir V., Storozheva Zinaida I. CHANGE IN EXPLORATION, MEMORY AND TRANSCRIPTIONAL GENE ACTIVITY 3 AND 9 MONTHS AFTER CHRONIC ADMINISTRATION OF A SOLUTION OF ALPHA-SYNUCLEIN OLIGOMERS

Стерлигова О.П. МОТИВАЦИОННО-ПОТРЕБНОСТНАЯ СФЕРА СТУДЕНТОВ ТРАНСПОРТНОГО ВУЗА

Sterligova Olga P. THE MOTIVATIONAL AND NEED SPHERE OF STUDENTS OF THE TRANSPORT UNIVERSITY

Устоев М.Б., Устоев Б.Р. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У СТУДЕНТОВ ПРИ РАЗНЫХ ФОРМАХ ОБУЧЕНИЯ

Ustoev Mirzo B., Ustoev Behzod R. COMPARATIVE STUDY OF VEGETATIVE INDICATORS IN STUDENTS WITH DIFFERENT FORMS OF EDUCATION

Устоев М.Б., Холмонов М.М. ОСОБЕННОСТИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Ustoev Mirzo B., Holmonov Muhammad M. FEATURES OF PATHOLOGICAL DISORDERS OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY IN MAMMALS

Федосова Е.А., Саркисова К.Ю., Наркевич В.Б., Кудрин В.С., Базян А.С. МАДОПАР (L-ДОФА) ПОВЫШАЕТ УРОВЕНЬ ДОФАМИНА В МОЗГЕ, ПОДАВЛЯЕТ ПИК-ВОЛНОВУЮ АКТИВНОСТЬ И УЛУЧШАЕТ ПАМЯТЬ В ТЕСТАХ ПАССИВНОГО И АКТИВНОГО ИЗБЕГАНИЯ У КРЫС ЛИНИИ WAG/RIJ

Fedosova Ekaterina A., Sarkisova Karine Yu., Narkevich Victor B., Kudrin Vladimir S., Bazyan Araik S. MADOPAR (L-DOPA) INCREASES DOPAMINE LEVEL IN THE BRAIN, REDUCES ABSENCE SEIZURES, AND IMPROVES MEMORY IN ACTIVE AND PASSIVE AVOIDANCE TASK IN WAG/RIJ RATS

Фещук И.Д., Конорова И.Л. РАЗВИТИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ПАМЯТИ КАК ВОЗМОЖНОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ РЕБЁНКА

Feshchuk Ivan D., Konorova Irina L. DEVELOPMENT OF EMOTIONAL MEMORY AS AN OPPORTUNITY TO IMPROVE A CHILD'S COGNITIVE ABILITIES

Шпагонова Н.Г., Петрович Д.Л. КОГНИТИВНО-СТИЛЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАМЯТИ

Shpagonova Natalia G., Petrovich Daria L. COGNITIVE-STYLE CHARACTERISTICS OF MEMORY

3. Мышление и сознание Thinking and consciousness

Иванус А.И. ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ НОВЫХ ЗНАНИЙ

Ivanus Alexander I. PROJECT OF CREATING A SYSTEM OF ARTIFICIAL GENERATION OF NEW KNOWLEDGE

Маланчук И.Г. КОГНИТИВНАЯ ОБРАБОТКА И КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ ФОРМ РЕЧИ В РАННЕМ ОНТОСОЦИОГЕНЕЗЕ ЧЕЛОВЕКА (ТРЕТИЙ ГОД ЖИЗНИ)

Malanchuk Irina G. COGNITIVE PROCESSING AND CONCEPTUALIZATION OF SPEECH FORMS IN EARLY HUMAN ONTOSOCIOGENESIS (THIRD YEAR OF LIFE)

Петруня О.Э. МЫШЛЕНИЕ КАК СРЕДСТВО АДАПТАЦИИ
Petrunia Oleg E. THINKING AS AN ADAPTATION TOOL

Петруня О.Э. СОЗНАНИЕ И КОРТИКАЛЬНЫЕ ДОМИНАНТЫ
Petrunia Oleg E. CONSCIOUSNESS AND CORTICAL DOMINANTS

Рябчикова Н.А. НЕЙРОКОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ИНСЕРЦИОННО-ДЕЛЕЦИОННОГО ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА АНГИОТЕНЗИНПРЕВРАЩАЮЩЕГО ФЕРМЕНТА И ТРЕВОЖНОСТЬ У СТУДЕНТОВ
Ryabchikova Nataliya A. NEUROCOMPUTER ANALYSIS OF INSERTION/DELETION POLYMORPHISM IN THE GENE FOR ANGIOTENSIN CONVERTING ENZYME AND ANXIETY IN STUDENTS

Суров И.А. КВАНТОВАЯ КОГНИТИВИСТИКА И НЕЙРО-ПОЛЕВОЙ ДУАЛИЗМ
Surov Ilya A. QUANTUM COGNITION AND NEURO-FIELD DUALITY

Шульгина Г.И. СОЦИАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ОБЩЕСТВА
Shulgina Galina I. SOCIAL INTELLIGENCE OF SOCIETY

4. Нейрональные механизмы когнитивных процессов Brain mechanisms of cognitive processes

Айдаркин Е.К. МЕХАНИЗМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ И РАЗЛИЧИЕНИЯ В МОНО- И БИМОДАЛЬНЫХ СЕНСОМОТОРНЫХ РЕАКЦИЯХ
Aidarkin Evgeny K. MECHANISMS OF DETECTION AND DISTINCTION IN MONO- AND BIMODAL SENSORYMOTOR REACTIONS

Александрова С.Е., Павленко В.Б. ДИНАМИКА МЮ-РИТМА ЭЭГ ПРИ ПРОИЗНОШЕНИИ СЛОВ
Alexandrova Sofia E., Pavlenko Vladimir B. EEG MU RHYTHM DYNAMICS DURING WORD PRONUNCIATION

Алмаев Н.А., Сальников Т.Д., Мурашева О.В. ТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МУЗЫКАЛЬНЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ
Almayev Nikolay A., Salnikov Timofey D., Murasheva Olga V. THEMATIC ANALYSES OF MUSICAL PREFERENCES

Болдырева Л.В., Медведева С.С., Сульдина Л.А., Морозова К.Н., Киселева Е.В., Морозова М.В., Евтушенко А.А., Попова Е.А. ПРИЕМ СОЕВОГО ЛЕЦИТИНА ВЫЗЫВАЕТ УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СИНАПСОВ И ВЛИЯЕТ НА ПРОДУКЦИЮ НЕЙРОМЕДИАТОРОВ В МОЗГЕ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ C57BL/6
Boldyreva Lidiya V., Medvedeva Snezhanna S., Suldina Lyubov A., Morozova Ksenia N., Kiseleva Elena V., Morozova Maryana V., Evtushenko Anna A., Popova Elizaveta A. SOY LECITHIN INTAKE CAUSES SYNAPTIC ULTRASTRUCTURE AND NEUROTRANSMITTERS PRODUCTION IMPAIRMENTS IN C57BL/6 MICE

Бушов Ю.В. ЗЕРКАЛЬНЫЕ НЕЙРОНЫ: ЛОКАЛИЗАЦИЯ, ПРОИСХОЖДЕНИЕ, ФУНКЦИИ
Bushov Yu.V. MIRROR NEURONS: LOCALIZATION, ORIGIN, FUNCTIONS

Ермакова О.И., Муртазина Е.П., Галушка Е.С. ОСОБЕННОСТИ ЛИЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСПЫТУЕМЫХ С РАЗНЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ КОГНИТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ КОНТЕКСТАХ
Ermakova Olga I., Murtazina Elena P., Galushka Ekaterina S. FEATURES OF PERSONALITY CHARACTERISTICS OF SUBJECTS WITH DIFFERENT INDICATORS OF COGNITIVE ACTIVITY IN INDIVIDUAL AND COMPETITIVE CONTEXTS

Маланчук И.Г., Орлов В.А., Карташов С.И., Малахов Д.Г. ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОСЕТЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ВЗРОСЛЫХ ПРИ ВОСПРИЯТИИ ВЕРБАЛЬНЫХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ С УСЛОЖНЯЮЩЕЙСЯ СИНТАКСИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ: фМРТ-ИССЛЕДОВАНИЕ
Malanchuk Irina G., Orlov Vyacheslav A., Kartashov Sergey I., Malakhov Denis G. FEATURES OF NEURAL NETWORKS IN ADULT BRAIN IN PERCEPTION OF VERBAL STATEMENTS WITH INCREMENTALLY COMPLEXIFYING SYNTACTIC STRUCTURE: fMRI STUDY

Михайлова Л.А. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И УСПЕШНОСТЬ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА
Mikhaylova Lyudmila A. PSYCHOPHYSIOLOGICAL FEATURES AND SUCCESS OF MASTERING THE DISCIPLINES OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS

Михайлова Л.А., Толмачева Т.В., Чеснокова Л.Л. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И САМООЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА
Mikhaylova Lyudmila A., Tolmacheva Tatyana V., Chesnokova Larisa L. PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATUS AND SELF-ASSESSMENT OF THE QUALITY OF LIFE OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS

Муртазина Е.П., Марковцева М.А., Ермакова О.И. ЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ ПРОЦЕССОВ МЕЖЛИЧНОСТНОЙ МОТОРНОЙ КООРДИНАЦИИ

Murtazina Elena P., Markovtseva Maria A., Ermakova Olga I. ENCEPHALOGRAPHIC INDICATORS OF INTERPERSONAL MOTOR COORDINATION PROCESSES

Немолочная Н.В., Варич Л.А., Чуюнова А.А. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СЕНСОРНО-ПЕРЦЕПТИВНЫХ И КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ ПОДРОСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ОБУЧЕНИЯ

Nemolochnaya Nina V., Varich Lidia A., Chuyanovaya Anna A. INTERACTION OF SENSORY-PERCEPTUAL AND COGNITIVE PROCESSES OF ADOLESCENTS DEPENDING ON LEARNING CONDITIONS

Павлов А.В., Славущая М.В. ОСОБЕННОСТИ ВЫЗВАННОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ БЕТА РИТМА ЭЭГ ПЕРЕД АНТИСАККАДАМИ НА ЗАПОМНЕННЫЕ СТИМУЛЫ

Pavlov Alexandr V., Slavutskaya Maria V. FEATURES OF THE EEG BETA RHYTHM EVOKED SYNCHRONIZATION BEFORE THE MEMORY GUIDED ANTISACCADES

Рамендик Д.М., Славущая М.В., Павлов А.В., Джем А.П., Котенев А.В. ПРОЯВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗДОРОВОГО ЧЕЛОВЕКА В ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМАХ ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗ НА ЗАПОМНЕННЫЕ СТИМУЛЫ

Ramendik Dina M., Slavutskaya Maria V., Pavlov Alexander V., Dzhem Anastasia P., Kotenev Aleksey V. MANIFESTATIONS OF A HEALTHY PERSON INDIVIDUAL CHARACTERISTICS IN THE ELECTROPHYSIOLOGICAL AND PSYCHOLOGICAL MECHANISMS OF EYE MOVEMENTS TO MEMORIZED STIMULI

Скрябина А.А., Светлик М.В., Бушов Ю.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМПАТИИ У ЮНОШЕЙ И ДЕВУШЕК МОНОЛИНГВОВ И БИЛИНГВОВ

Skryabina Anastasiya A., Svetlik Mikhail V., Bushov Yuri V. STUDY OF EMPATHY IN BOYS AND GIRLS MONOLINGUAL AND BILINGUAL

Скрябина А.А., Светлик М.В., Бушов Ю.В. ВЛИЯНИЕ БИЛИНГВИЗМА НА АКТИВНОСТЬ «КОММУНИКАТИВНЫХ» ЗЕРКАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ

Skryabina Anastasiya A., Svetlik Michael V., Bushov Yuri V. INFLUENCE OF BILINGUISM ON THE ACTIVITY OF "COMMUNICATIVE" MIRROR NEURONS

Славущая М.В., Лебедева И.С., Павлов А.В., Котенев А.В., Омельченко М.А. АНАЛИЗ ВЫЗВАННОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ АЛЬФА 1 И 2 РИТМОВ ЭЭГ ПРИ ПОДГОТОВКЕ САККАД ПО ПАМЯТИ В НОРМЕ И У БОЛЬНЫХ С КЛИНИЧЕСКИ ВЫСОКИМ РИСКОМ ШИЗОФРЕНИИ

Slavutskaya Maria V., Lebedeva Irina S., Pavlov Alexander V., Kotenev Alexey V., Omelchenko Maria A. ANALYSIS OF ALPHA 1 AND 2 EEG RHYTHMS EVOKED SYNCHRONIZATION DURING PREPARATION OF MEMORY GUIDED SACCADDES IN NORM AND PATIENTS WITH CLINICALLY HIGH RISK OF SCHIZOPHRENIA

Филиппова Е.Б. К ХАРАКТЕРИСТИКЕ КОГНИТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ В РАЗНЫЕ ФАЗЫ ПОЛОВОГО ЦИКЛА

Filippova Elena B. TO THE CHARACTERISTICS OF COGNITIVE ABILITIES AND PHYSICAL ENDURANCE IN DIFFERENT PHASES OF THE SEXUAL CYCLE

Хатламаджиян В.Р. КОРРЕЛЯТЫ ХАРАКТЕРИСТИК ССП ПРИ СЕМАНТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ СЛОВ НА РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ В ПРОЦЕССЕ ТАЙПИНГА

Khatlamadzhayan Varteres R. CORRELATES OF ERP CHARACTERISTICS DURING WORD SEMANTIC PROCESSION ON RUSSIAN AND ENGLISH LANGUAGE IN TYPING

Чудина Ю.А. ЗРИТЕЛЬНОЕ КОДИРОВАНИЕ КРЕСТООБРАЗНЫХ ФИГУР

Chudina Yuliya A. VISUAL CODING OF CROSS-SHAPED SHAPES

5. Нейротехнологии и когнитивные исследования Neurothechnologies and cognitive research

Базанова О.М. НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЕ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ОБУЧАЕМОСТИ САМОРЕГУЛЯЦИИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ. РОЛЬ ИННОВАЦИОННОГО И АДАПТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ

Bazanova Olga M. NEUROFEEDBACK IN PREDICTING THE LEARNING CAPABILITY OF SELF-REGULATION OF STUDENTS OF ENGINEERING AND SCIENTIFIC RESEARCH SPECIALTIES. THE ROLE OF INNOVATIVE AND ADAPTIVE THINKING

Баксанский О.Е. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР КОГНИТИВНОГО ДОПОЛНЕНИЯ РЕАЛЬНОСТИ

Backsansky Oleg E. DIGITAL TECHNOLOGIES AS A FACTOR IN COGNITIVE AUGMENTATION OF REALITY

Бессонова Ю.В. ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАБОЧЕЙ НАГРУЗКИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Bessonova Yulia V. DETECTING AND PREDICTING MENTAL WORKLOAD USING HEART RATE VARIABILITY

Зинченко Е.М., Лазунина Е.А., Букушева А.В., Овчинникова А.Е., Бондарева К.А. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОСПРИЯТИЯ ВИДЕО-СПЕКТАКЛЯ

Zinchenko Ekaterina M., Lazunina Ekaterina A., Bukusheva Aliya V., Ovchinnikova Anastasiya E., Bondareva Kseniya A.
NEUROPHYSIOLOGICAL RESEARCH ON THE PERCEPTION OF THE VIDEO PERFORMANCE

Карамова Н.Я. РОЛЬ И ИССЛЕДОВАНИЯ КОГНИТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ В ПРОЦЕССЕ СТАРЕНИЯ

Karamova Natavan Y. THE ROLE AND STUDY OF COGNITIVE HEALTH IN THE AGING PROCESS

Катаманова Д.Л., Ибрагимова Э.Э., Сатаева Т.П., Столяров А.В., Столярова Е.В., Анисимов Е.В. ТЕХНОЛОГИИ СНИЖЕНИЯ СТРЕССА И ПОВЫШЕНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ

Katamanova Djemilya L., Ibragimova Elelina E., Sataeva Tatyana P., Stolyarov Aleksey V., Stolyarova Evgenia V., Anisimov Evgeniy V. TECHNOLOGIES FOR REDUCING STRESS AND IMPROVING THE ADAPTIVE CAPABILITIES OF UNIVERSITY STUDENTS

Ларина Н.В., Османов Э.А., Власенко С.В. СОВРЕМЕННЫЕ РОБОТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С НЕВРОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Larina Natalia N., Osmanov Ernest E., Vlasenko Sergey S. MODERN ROBOTIC TECHNOLOGIES IN REHABILITATION OF PATIENTS WITH NEUROLOGICAL DISEASES

Рослякова Е.А., Шакова Ф.М., Хлебникова Н.Н., Крупина Н.А. СЕНСОМОТОРНАЯ РЕАКТИВНОСТЬ И КРАТКОВРЕМЕННОЕ ПРИВЫКАНИЕ У КРЫС С ИШЕМИЧЕСКИМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ ФРОНТАЛЬНОЙ КОРЫ МОЗГА

Roslyakova Elizaveta A., Shakova Fatimat M., Khlebnikova Nadezhda N., Krupina Nataliya A. SENSORIMOTOR REACTIVITY AND SHORT-TERM HABITUATION IN RATS WITH ISCHEMIC FRONTAL CORTEX DAMAGE

Шаов М.Т., Пшикова О.В. ГИБРИДНЫЕ ФОНОН-ФОТОННЫЕ СИГНАЛЫ «ГОЛОСА» ОБУЧЕННОГО НЕЙРОНА - ТЕЗАУРУС НОВОЙ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭПОХИ

Shaov Mukhamed T., Pshikova Olga V. HYBRID PHONON - PHOTON SIGNALS OF THE "VOICE" OF A TRAINED NEURON - THE THESAURUS OF A NEW NEUROTECHNOLOGICAL ERA

Шапошников Д.Г., Шапошникова И.Ю. ПОИСК ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ЭЭГ-ПАТТЕРНОВ МЫСЛЕННОГО ПРОИЗНЕСЕНИЯ СЛОВ-НАПРАВЛЕНИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ РАЗНЫХ ЯЗЫКОВЫХ ГРУПП

Shaposhnikov Dmitry G., Shaposhnikova Inga Y. EARCH FOR SPATIOTEMPORAL EEG PATTERNS OF MENTAL UTTERANCE OF WORDS-DIRECTIONS BY REPRESENTATIVES OF DIFFERENT LANGUAGE GROUPS

Шапошников П.Д., Экизян А.Х., Шапошников Д.Г. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ЭЭГ-ПАТТЕРНОВ МЫСЛЕННОГО ПРОИЗНЕСЕНИЯ СЛОВ-НАПРАВЛЕНИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ РАЗНЫХ ЯЗЫКОВЫХ ГРУПП В КОНТУРЕ СТИМУЛ-НЕЗАВИСИМОГО НЕЙРОИНТЕРФЕЙСА

Shaposhnikov Pavel D., Ekizyan Avedik Kh., Shaposhnikov Dmitry G. DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR MENTAL WORDS' UTTERANCE EEG PATTERNS CLASSIFYING BY DIFFERENT LANGUAGE GROUPS NATIVE SPEAKERS FOR A STIMULUS-INDEPENDENT NEURAL INTERFACE

6. Психические расстройства: механизмы и терапия **Psychiatric disorders: mechanisms and therapy**

Вихрева О.В., Уранова Н.А. ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МИКРОГЛИИ И ОЛИГОДЕНДРОЦИТОВ В ХВОСТАТОМ ЯДРЕ ПРИ ПРИСТУПООБРАЗНО-ПРОГРЕДИЕНТНОЙ ШИЗОФРЕНИИ

Vikhreva Olga V., Uranova Natalya A. INTERACTIONS BETWEEN MICROGLIA AND OLIGODENDROCYTES IN THE CAUDATE NUCLEUS IN ATTACK-LIKE PROGRESSIVE SCHIZOPHRENIA

Габова А.В., Морозов А.А., Саркисова К.Ю. ТРИ СТАДИИ ИЗМЕНЕНИЙ ЭЭГ ПРЕДШЕСТВУЮТ ПИК-ВОЛНОВЫМ РАЗРЯДАМ У КРЫС ЛИНИИ WAG/RIJ С ГЕНЕТИЧЕСКОЙ АБСАНСНОЙ ЭПИЛЕПСИЕЙ

Gabova Alexandra V., Morozov Alexei A., Sarkisova Karine Yu. THREE STAGES OF EEG CHANGES PRECEDE SPIKE-WAVE DISCHARGES IN WAG/RIJ RATS WITH GENETIC ABSENCE EPILEPSY

Горбачевская Н.Л., Митрофанов А.А., Даллада Н.В., Тюшкевич С.А., Сорокин А.Б. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ НАРУШЕНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТОРМОЗНЫХ ИНТЕРНЕЙРОНОВ У ДЕТЕЙ С НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫМИ И СИНДРОМАЛЬНЫМИ ФОРМАМИ РАС

Gorbachevskaya Natalia L., Mitrofanov Andrey A., Dallada Natalia V., Tyushkevich Svetlana A., Sorokin Alexander B. NEUROPHYSIOLOGICAL MARKERS OF INHIBITORY INTERNEURONS DYSFUNCTION IN CHILDREN WITH UNDIFFERENTIATED AND SYNDROMAL FORMS OF ASD

Замятина Е.Ю., Давыдов Д.В., Горбачевская Н.Л. БОС-ТРЕНИНГ У ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА. ДИНАМИКА ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ 20 СЕАНСОВ ДАС-БОС-ТЕРАПИИ

Zamyatina Elizaveta Yu., Davydov Denis V., Gorbachevskaya Natalia L. BIOFEEDBACK TRAINING IN CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS. DYNAMICS OF PSYCHOLOGICAL AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS AS A RESULT OF 20 SESSIONS OF DAS-BFB THERAPY

Зозуля С.А., Ларионов Г.В., Отман И.Н., Сарманова З.В., Семина Е.В., Шушпанова О.В., Балакирева Е.Е. ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ РАССТРОЙСТВ АУТИСТИЧЕСКОГО И ШИЗОФРЕНИЧЕСКОГО СПЕКТРА
Zozulya Svetlana A., Larionov Gennady V., Otman Irina N., Sarmanova Zoya V., Semina Ekaterina V., Shushpanova Olga V., Balakireva Elena E. IMMUNOLOGIC CORRELATES OF AUTISM AND SCHIZOPHRENIA SPECTRUM DISORDERS

Коломеец Н.С., Уранова Н.А. СНИЖЕНИЕ ЧИСЛЕННОЙ ПЛОТНОСТИ КЛЕТОК СЕМЕЙСТВА ОЛИГОДЕНДРОЦИТОВ В СЛОЕ 5 ПЕРЕДНЕЙ ЛИМБИЧЕСКОЙ КОРЫ ПРИ ШИЗОФРЕНИИ
Kolomeets Natalia S., Uranova Natalia A. REDUCED NUMERICAL DENSITY OF OLIGODENDROCYTE FAMILY CELLS IN LAYER 5 OF THE ANTERIOR CINGULATE CORTEX IN SCHIZOPHRENIA

Маракулин А.М., Сидорова П.В., Зозуля С.А., Кост Н.В., Долотов О.В. ВЛИЯНИЕ НЕЙРОТРОПНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА АКТИВНОСТЬ ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ЭЛАСТАЗЫ В КУЛЬТУРЕ КЛЕТОК ЦЕЛЬНОЙ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА
Marakulin Anton M., Sidorova Polina V., Zozulya Svetlana A., Kost Natalia V., Dolotov Oleg V. EFFECT OF NEUROTROPIC DRUGS ON LEUCOCYTE ELASTASE ACTIVITY IN HUMAN WHOLE BLOOD CELL CULTURE

Прохорова Т.А., Терешкина Е.Б., Бокша И.С., Бурбаева Г.Ш., Воробьева Е.А., Савушкина О.К. БЕЛКИ ТРОМБОЦИТОВ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРАПИИ ПРИ ПСИХИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ
Prokhorova Tatyana A., Tereshkina Elena B., Boksha Irina S., Burbaeva Gulnur Sh., Vorobyeva Elena A., Savushkina Olga K. PLATELET PROTEINS IN PREDICTING THE EFFICACY OF THERAPY IN MENTAL ILLNESS

Стаханова А.А., Воскресенская О.Г. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ИНТРАНАЗАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ТЕТРАПЕПТИДОВ АС-D-SPRG И АС-D-MPRG НА ПОВЕДЕНИЕ БЕЛЫХ КРЫС В ПОСТНАТАЛЬНОЙ ВАЛЬПРОАТНОЙ МОДЕЛИ РАССТРОЙСТВА АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА
Stahanova Anna A., Voskresenskaya Olga G. COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFECT OF INTRANASAL INJECTION OF AC-D-SPRG AND AC-D-MPRG TETRAPEPTIDES ON THE BEHAVIOR OF WHITE RATS IN A POSTNATAL VALPROATE MODEL OF AUTISTIC SPECTRUM DISORDER

Уранова Н.А., Вихрева О.В. ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МИКРОГЛИИ И ОЛИГОДЕНДРОЦИТОВ В ХВОСТАТОМ ЯДРЕ ПРИ НЕПРЕРЫВНОТЕКУЩЕЙ ШИЗОФРЕНИИ
Uranova Natalya A., Vikhrev Olga V. SPECIFIC INTERACTIONS OF MICROGLIA AND OLIGODENDROCYTES IN THE CAUDATE NUCLEUS IN CONTINUOUS SCHIZOPHRENIA

Шабалин Н.Ю., Вейко Н.Н., Чудакова Ю.М., Ершова Е.С., Мартынов А.В., Умрюхин П.Е., Михеева Е.Н., Никитина С.Г., Балакирева Е.Е., Костюк С.В. ВАРИАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ САТЕЛЛИТА III (1q12) И РИБОСОМНОГО ПОВТОРА В ДНК ЛЕЙКОЦИТОВ КРОВИ ДЕТЕЙ БОЛЬНЫХ РАС В ПРОЦЕССЕ ТЕРАПИИ
Shabalin Nikita Y., Veiko Natalia N., Ershova Elizaveta S., Martynov Andrey V., Umriukhin Pavel E., Mikheeva Elena N., Nikitina Svetlana G., Balakireva Elena E., Kostyuk Svetlana V. VARIATIONS IN THE CONTENT OF SATELLITE III (1q12) AND RIBOSOMAL REPEAT IN DNA OF BLOOD LEUKOCYTES OF CHILDREN WITH ASD DURING THERAPY

Шадрина М.М., Тюменцева Я.А., Тур Д.А., Акулов А.Е., Ходанович М.Ю. ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ СОДЕРЖАНИЯ МИЕЛИНА У МЫШЕЙ ЛИНИИ C57BL/6 ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
Shadrina Mariia M., Tyumentseva Yana A., Tur Daria A., Akulov Andrey E., Khodanovich Marina Yu. SEX DIFFERENCES IN MYELIN CONTENT IN C57BL/6 MICE BASED ON HISTOLOGIC FINDINGS

7. Интегративная деятельность нервной, иммунной и эндокринной систем **Integrative activity of nervous, immune and endocrine systems**

Бахшалиева А.Я., Мехтиев А.А. ВЛИЯНИЕ НЕОНИКОТИНОИДА «АКТАРА» НА ФУНКЦИИ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ
Bakhshaliyeva Afet Ya., Mekhtiev Arif A. EFFECT OF NEONICOTINOID "AKTARA" ON LONG-TERM MEMORY FUNCTIONS

Васильева Е.Ф., Савушкина О.К., Прохорова Т.А., Терешкина Е.Б. ПОКАЗАТЕЛИ ВОСПАЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВАМИ ШИЗОФРЕНИЧЕСКОГО СПЕКТРА И АУТИЗМОМ
Vasilyeva Elena F., Savushkina Olga K., Prokhorova Tatiana A., Tereshkina Elena B. INDICATORS OF INFLAMMATION IN CHILDREN WITH SCHIZOPHRENIC SPECTRUM DISORDERS AND AUTISM

Васильева Е.Ф., Савушкина О.К., Прохорова Т.А., Терешкина Е.Б. ОЦЕНКА СВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОСПАЛЕНИЯ И ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА В КЛЕТКАХ КРОВИ У БОЛЬНЫХ С ЭНДОГЕННЫМИ ДЕПРЕССИЯМИ
Vasilyeva Elena F., Savushkina Olga K., Prokhorova Tatyana A., Tereshkina Elena B. ASSESSMENT OF THE RELATIONSHIP BETWEEN INDICATORS OF INFLAMMATION AND OXIDATIVE STRESS IN BLOOD CELLS IN PATIENTS WITH ENDOGENOUS DEPRESSIONS

Мельницкая А.В., Крутецкая З.И., Антонов В.Г., Крутецкая Н.И., Бадюлина В.И. ПРОАДИФЕН (SKF-525A) ПОДАВЛЯЕТ ТРАНСПОРТ Na⁺ В ЭПИТЕЛИИ КОЖИ ЛЯГУШКИ
Melnitskaya Anastasiya V., Krutetskaya Zoya I., Antonov Victor G., Krutetskaya Nina I., Badulina Valentina I. PROADIFEN (SKF-525A) SUPPRESSES Na⁺ TRANSPORT IN FROG SKIN EPITHELIUM

Миленина Л.С., Крутецкая З.И., Антонов В.Г., Крутецкая Н.И., Бадюлина В.И. ИНГИБИТОР 5-ЛИПОКСИГЕНАЗ КОФЕЙНАЯ КИСЛОТА ПОДАВЛЯЕТ Ca^{2+} -ОТВЕТЫ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ПРЕПАРАТОМ МОЛИКСАН В МАКРОФАГАХ
Milenina Lidiya S., Krutetskaya Zoya I., Antonov Victor G., Krutetskaya Nina I., Badulina Valentina I. 5-LIPOXYGENASE INHIBITOR CAFFEIC ACID SUPPRESSES Ca^{2+} RESPONSES, INDUCED BY DRUG MOLIXAN IN MACROPHAGES

Паротькин Д.О., Перцов С.С., Алексеева И.В., Абрамова А.Ю. УРОВЕНЬ ТРЕВОЖНОСТИ У КРЫС ПОСЛЕ ХРОНИЧЕСКОГО НЕПРЕДСКАЗУЕМОГО МЯГКОГО СТРЕССА РАЗНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ АНТИГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
Parotkin Daniil O., Pertsov Sergey S., Alexeeva Irina V., Abramova Anastasia Y. CHANGES IN ANXIETY LEVELS IN RATS AFTER CHRONIC UNPREDICTABLE MILD STRESS OF VARYING DURATIONS UNDER ANTIGENIC EXPOSURE

Попов А.Д., Зуевская Т.В. ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ И НЕЙРОВЕГЕТАТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГЕСТАЦИОННОЙ АДАПТАЦИИ
Popov Aleksandr D., Zuevskaya Tatjana V. PSYCHOEMOTIONAL AND NEUROVEGETATIVE MECHANISMS OF GESTATIONAL ADAPTATION

Порошенко А.Б. ФАКТОР НОГОСТИ ПРОТИВОРАКОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЧЕЛОВЕКА
Poroshenko Anatoliy B. FOOTEDNESS AS HUMAN ANTICANCER(ACR) RESISTANCE FACTOR

Смелышева Л.Н., Сажина Н.В., Мельников А.И., Романенко А.Н. МОДУЛЯЦИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ПРОФИЛЯ ПОСЛЕ ЗАНЯТИЙ КРУГОВОЙ ТРЕНИРОВКОЙ
Smelysheva Lada N., Sazhina Nina V., Melnikov Anton I., Romanenko Alexey N. MODULATION OF THE REPRODUCTIVE PROFILE AFTER CIRCUIT TRAINING

Фараджова А.И. ВЛИЯНИЕ БЕЛОГО НАФТАЛАНОВОГО МАСЛА НА ДИНАМИКУ ИЗМЕНЕНИЙ ЦИТОКИНОВ И С-РЕАКТИВНОГО БЕЛКА В КРОВИ ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ
Farajova Aysel I. THE EFFECT OF WHITE NAFTALAN OIL ON THE DYNAMICS OF CYTOKINES AND C-REACTIVE PROTEIN CHANGES IN BLOOD DURING INFLAMMATORY PROCESSES

8. Нейрофизиология сенсорных систем Neurophysiology of sensory systems

Антипов В.Н., Жегалло А.В., Якушев Р.С., Фазлыяхматов М.Г. ТРЕХМЕРНОЕ ВОСПРИЯТИЕ ОБРАЗОВ ПЛОСКОСТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ – ЭТО НОВЫЕ ПОЛЯ РЕАЛЬНОСТИ В ГОЛОГРАФИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЭВИДА БОМА ПРИ УСЛОВИИ СИНХРОНИЗМА
Antipov Vladimir N., Zhegallo Alexander V., Yakushev Rinat S., Fazlyyyakhmatov Marsel G. THREE-DIMENSIONAL PERCEPTION OF PLANAR IMAGES ARE NEW FIELDS OF REALITY IN THE HOLOGRAPHIC MODEL OF DAVID BOHM UNDER THE SYNCHRONISM CONDITION

Атаева В.А. ДВИЖЕНИЯ ГЛАЗ ПРИ РАСХОДЯЩЕМСЯ КОСОГЛАЗИИ
Ataeva Victoria A. EYE MOVEMENTS WITH DIVERGENT STRABISMUS

Бочкарева А.Г., Рабичев И.Э., Танг Д.Д., Сафонова М.В. ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ ПРЕДЪЯВЛЕНИИ СТЕРЕОТЕСТОВ
Bochkareva Alla G., Rabichev Igor E., Tang Din Dik., Safonova Mariya V. HEAT RATE VARIABILITY UPON PRESENTATION OF STEREOTESTS

Воронков Г.С. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ СВОЙСТВ, ПРОЯВЛЯЮЩИХСЯ У СУБЪЕКТИВНОГО ЗРИТЕЛЬНОГО ОБРАЗА (СЗО) ПРОСТРАНСТВА В ФЕНОМЕНАХ, СВЯЗАННЫХ С ДВИЖЕНИЯМИ ГЛАЗА
Voronkov Gennady S. NEUROPHYSIOLOGICAL MECHANISMS OF PROPERTIES MANIFESTED IN THE SUBJECTIVE VISUAL IMAGE (SVI) OF SPACE IN PHENOMENA ASSOCIATED WITH EYE MOVEMENTS

Дудина Г. Я., Алексеева А. С., Ломтатидзе О.В. ПОКАЗАТЕЛИ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ РАЗНЫХ ПРОФИЛЯХ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ У ДОШКОЛЬНИКОВ
Dudina Galina Y., Alekseeva Anna S., Lomtadidze Olga V. NEUROPHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF FUNCTIONAL ASYMMETRY PROFILES IN PRESCHOOLERS

Мызников И.Л., Антонов В.Н., Лесова Е.М. ПРИМЕНЕНИЕ ОБОБЩЕННОГО КОЭФФИЦИЕНТА ДЛЯ ОПИСАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТОНАЛЬНОЙ АУДИОМЕТРИИ
Myznikov Igor L., Antonov Viktor N., Lesova Elena M. APPLICATION OF A GENERALIZED COEFFICIENT TO DESCRIBE THE RESULTS OF TONAL AUDIOMETRY

Тарновская Т.А., Акатьева И.А., Епифанова Г.К., Топоркова Е.Н. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РОСТА И РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ СО СЛОЖНЫМИ СЕНСОРНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ В УЧЕБНО-КОРРЕКЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ
Tarnovskaya Tatiana A., Akatieva Irina A., Epifanova Galina K., Toporkova Iena N. COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF CHILDREN WITH COMPLEX SENSORY DISORDERS IN THE EDUCATIONAL AND CORRECTIONAL PROCESS

Шумихина С.И. МОДУЛЯЦИЯ ОРИЕНТАЦИОННЫХ АМПЛИТУДНЫХ КАРТ ПРИ ПОТЕНЦИАЦИИ ВХОДА ОТ КОМПЛЕКСА ЗАДНЕЕ ЛАТЕРАЛЬНОЕ ЯДРО-ПОДУШКА ТАЛАМУСА К ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЕ КОШЕК
Shumikhina Svetlana I. MODULATION OF ORIENTATION AMPLITUDE MAPS BY POTENTIATION OF THE PULVINAR INPUT TO ADULT CAT VISUAL CORTEX

9. Нейрофизиология двигательной системы Neurophysiology of the motor system

Абрамова А.П., Поляков Ю.И., Соколова М.Г. СОПОСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ МАССЫ ТЕЛА МЫШЕЙ MDX И ИХ МОТОРНОЙ АКТИВНОСТИ НА ФОНЕ ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ
Abramova Anna P., Poliakov Yuri I., Sokolova Maria G. COMPARISON OF BODY WEIGHT DATA OF MDX MICE AND THEIR MOTOR ACTIVITY ON THE BACKGROUND OF HYPOGLYCEMIC THERAPY

Авдеева Е.С., Сайфутдинов М.С. ПРИЗНАКИ НАРУШЕНИЯ РАБОТЫ СИСТЕМЫ СХЕМЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ С ОТКЛОНЕНИЯМИ В РАЗВИТИИ РЕЧИ И СЛУХА
Avdeeva Elizabeth S., Saifutdinov Marat S. SIGNS OF MALFUNCTION OF THE BODY SCHEMA SYSTEM IN CHILDREN WITH SPEECH AND HEARING DISABILITIES

Багирова Р.М., Гусейнова Г.Г., Сафарова С.Г. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У СПОРТСМЕНОВ
Baghirova Rafiga M., Guseynova Gulnara G., Safarova Sevinj G. THE INFLUENCE OF PHYSICAL ACTIVITY ON CARDIOVASCULAR SYSTEM INDICATORS IN ATHLETES

Багирова Р.М. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА УРОВЕНЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ
Baghirova Rafiga M. THE IMPACT OF PHYSICAL LOAD ON THE WORKING CAPACITY LEVEL OF STUDENT-ATHLETES

Белощенко Д.В., Чирко Р.А. АНАЛИЗ МУЗЫКАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕРВНО-МЫШЕЧНУЮ СИСТЕМУ МОЛОДЫХ ЖЕНЩИН, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ЮГОРСКОГО СЕВЕРА РФ
Beloshchenko Darya V., Chirko Roman A. ANALYSIS OF THE MUSICAL EFFECT ON THE NERVOUS-MUSCULAR SYSTEM OF YOUNG WOMEN LIVING IN THE YUGORSK NORTH OF THE RUSSIAN FEDERATION

Богатырев М.А., Сайфутдинов М.С. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ АМПЛИТУДЫ ЭЛЕКТРОМИОГРАММЫ ПРИ МАКСИМАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ МЫШЦЫ И ПОРОГОВ ВОСПРИЯТИЯ ТЕПЛА
Bogatyrev Max A., Saifutdinov Marat S. STATISTICAL RELATIONSHIP OF ELECTROMYOGRAM AMPLITUDE AT MAXIMUM MUSCLE TENSION AND HEAT PERCEPTION THRESHOLDS

Гулиева С.Т., Багирова Р.М., Асадуллаева Н.Т. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ
Quliyeva Sevinj T., Baghirova Rafiga M., Asadullayeva Nargiz T. RECOVERY OF THE FUNCTIONAL STATE OF ATHLETES AFTER PHYSICAL LOAD

Захарьева Н.Н. ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И АЭРОБНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ УСПЕШНЫХ ФИГУРИСТОК ОДИНОЧНИЦ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ
Zakharyeva Natalia N. FEATURES OF THE FUNCTIONAL STATE AND AEROBIC ENDURANCE OF SUCCESSFUL HIGHLY QUALIFIED FEMALE SINGLE SKATERS

Кондашевская М.В., Лапшин М.С. ЗАВИСИМОСТЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА ОТ СОСТОЯНИЯ МИКРОБИОМА КИШЕЧНИКА
Kondashevskaya Marina V., Lapshin Maksim S. DEPENDENCE OF THE PERFORMANCE OF ATHLETES IN CYCLIC SPORTS ON THE STATE OF THE INTESTINAL MICROBIOME

Коряк Ю.А. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА У ЧЕЛОВЕКА И ИХ ИЗМЕНЕНИЯ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЙ МОДЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ МИКРОГРАВИТАЦИЙ С «СУХИМ» ПОГРУЖЕНИЕМ РАЗНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ
Koryak Yuri A. FUNCTIONAL PROPERTIES OF THE NEUROMUSCULAR APPARATUS IN HUMANS AND THEIR CHANGES AFTER EXPOSURE TO MODEL MICROGRAVITY CONDITIONS WITH "DRY" IMMERSION OF VARIOUS DURATION

Кравцова В.В., Сабурова Е.А., Кривой И.И. ГИПОКСИЯ ПРЕДОТВРАЩАЕТ ДЕСТРУКЦИЮ КОНЦЕВЫХ ПЛАСТИНОК M. SOLEUS КРЫСЫ В УСЛОВИЯХ ДВИГАТЕЛЬНОЙ РАЗГРУЗКИ
Kravtsova Violetta V., Saburova Ekaterina A., Krivoi Igor I. HYPOXIA PREVENTS DESTRUCTION OF RAT M. SOLEUS ENDPLATES UNDER CONDITIONS OF MOTOR UNLOADING

Красноперова Т.В., Лукманова Н.Б., Быстрова М.В. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВЫ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА ЛЕГКОАТЛЕТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ
Krasnoperova Tatiana V., Lukmanova Natalia B., Bystrova Margarita V. FUNCTIONAL RESERVES OF NEUROMUSCULAR APPARATUS OF TRACK AND FIELD ATHLETES WITH DISABILITIES

Оруджов Х.Г. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ (ЗОРХАНА И БОРЬБА ПАХЛЕВАНИ) ПОСЛЕ ТРАВМЫ КОЛЕННОГО СУСТАВА
Orudzhov Khayym G. EFFECTIVENESS OF PHYSICAL REHABILITATION OF ATHLETES (ZORHANA AND PAHLEVANI WRESTLING) AFTER KNEE JOINT INJURY

Семкова М.П. ОБ ЭМЕРДЖЕНТНЫХ СВОЙСТВАХ МЫШЕЧНОГО ПАНЦИРЯ
Semkova Mariya P. ABOUT THE EMERGENT PROPERTIES OF THE MUSCULAR ARMOR

Сотников Н.С., Поляков Ю.И., Соколова М.Г. ПОВЫШЕННАЯ СТИРАЕМОСТЬ ЗУБОВ У ПАЦИЕНТОВ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА С ДИСФУНКЦИЕЙ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА И РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ТРЕВОЖНОСТИ
Sotnikov N.S., Poliakov I.I., Sokolova M.G. INCREASED TOOTH ERASABILITY IN YOUNG PATIENTS WITH TEMPOROMANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION AND DIFFERENT LEVELS OF ANXIETY

Тамбовцева Р.В., Хромченкова Е.С. ВЛИЯНИЕ АДАПТИВНОГО ПЛАВАНИЯ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕТЕЙ С ОТКЛОНЕНИЯМИ В РАЗВИТИИ
Tambovtseva RittaV., Khromchenkova Ekaterina S. INFLUENCE OF ADAPTIVE SWIMMING ON PSYCHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHILDREN WITH DEVELOPMENTAL DISABILITIES

Тихонова Т.Б., Жоров Б.С., Шарков А.А., Василевский А.А. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАРУШЕНИЯ РАБОТЫ НАТРИЕВЫХ КАНАЛОВ Nav1.4 ПРИ МУТАЦИЯХ, ОБНАРУЖЕННЫХ В ЛИНКЕРЕ МЕЖДУ III И IV ПОВТОРАМИ
Tikhonova Tatiana B., Zhorov Boris S., Sharkov Artem A., Vassilevski Alexander A. FANCTIONAL ALTERATIONS OF THE SODIUM CHANNEL Nav1.4 WITH MUTATIONS IN THE LINKER BETWEEN REPEATS III AND IV

Холмогорова Н.В. ВЛИЯНИЕ МОДАЛЬНОСТИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ НА МЫСЛЕННОЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЦЕНТРА ДАВЛЕНИЯ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА
Kholmogorova Natalia V. THE INFLUENCE OF MOVEMENT PRESENTATION MODALITY ON MENTAL REPRODUCTION OF CENTER OF PRESSURE DISPLACEMENT IN HUMANS

10. Нейрорегуляция периферических органов Neuroregulation of peripheral organs

Азимова А.М., Султанлы М.Э., Ибрагимова С.А., Юнусова В.Р. СРЕДНЕМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ПЕПТИДЫ КРОВИ ВЗРОСЛЫХ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ МАЛОУГЛЕВОДНОМ ПИТАНИИ
Azimova Armilla M., Sultanly Maya E., Ibragimova Samira A., Yunusova Vafa R. MEDIUM MOLECULAR WEIGHT PEPTIDES IN THE BLOOD OF WHITE RATS DURING LONG-TERM LOW-CARBON DIET

Александров В.Г., Александрова Н.П. СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РЕСПИРАТОРНОЙ СЕТИ
Aleksandrov Viacheslav G., Aleksandrova Nina P. STRUCTURE AND FUNCTIONS OF THE CENTRAL RESPIRATORY NETWORK

Ботязхова О.А., Легчанова А.Е. ДИАГНОСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ АКТИВНОСТИ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ
Botyazhova Olga A., Legchanova Anna E. DIAGNOSTICS OF FUNCTIONAL STATES BASED ON ACTIVITY INDICATORS OF REGULATORY SYSTEMS

Силкин Ю.А., Силкина Е.Н., Силкин М.Ю. ПОТЕНЦИАЛ МИТОХОНДРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕРНОМОРСКИХ ХРЯЩЕВЫХ И КОСТИСТЫХ РЫБ, КАК ПРИМЕР РАЗНОЙ СТРАТЕГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ СОБСТВЕННЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ
Silkin Yuriy A., Silkina Yelizaveta N., Silkin Michail Yu. THE POTENTIAL OF THE MITOCHONDRIAL COMPLEX OF ERYTHROCYTES OF THE BLACK SEA CARTILAGINOUS AND TELEOST FISHES, AS AN EXAMPLE OF DIFFERENT STRATEGIES IN PROVIDING FOR THEIR OWN ENERGY NEEDS

Шайхелисламова М.В., Хузина М.А., Дикопольская Н.Б., Билалова Г.А., Ситдикова А.А. ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ГЕМОДИНАМИКИ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ У ЛИЦ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ТРЕВОЖНОСТИ
Shaykhelislamova Maria V., Khuzina Milana A., Dikopolskaya Natalia B., Bilalova Gulfia A., Sitdikova Aigul A. FEATURES OF ADAPTATION OF HEMODYNAMICS TO PHYSICAL ACTIVITY IN PERSONS WITH HIGH LEVEL OF ANXIETY

Ярцев В.Н. ВЛИЯНИЕ НЕФРЭКТОМИИ НА РЕАКТИВНОСТЬ АРТЕРИЙ КРЫС ЛИНИИ WISTAR
Yartsev V.N. EFFECT OF NEPHRECTOMY ON THE REACTIVITY OF ARTERIES FROM THE WISTAR RATS

11. Межклеточные взаимодействия в нервной системе Cellular interactions in the nervous system

Султанлы М.Э., Азимова А.М., Теймурова Н.Н. СОДЕРЖАНИЕ СРЕДНЕМОЛЕКУЛЯРНЫХ ПЕПТИДОВ ТРИПТОФАН-И ТИРОЗИНСОДЕРЖАЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЯХ ДВАДЦАТИСУТОЧНЫХ БЕЛЫХ КРЫС НА ФОНЕ БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Sultanly Maya E., Azimova Armilla M., Teymurova N.N. CONTENT OF MEDIUM MOLECULAR WEIGHT PEPTIDES TRYPTOPHAN AND TYROSINE-CONTAINING IN VARIOUS TISSUES OF TWENTY-DAY WHITE RATS AGAINST THE BACKGROUND OF PROTEIN AND CARBOHYDRATE DEFICIENCY

12. Биологически активные вещества – регуляторы функций нервной системы Role of biologically active substances in the nervous system

Белецкая П.Д., Дубовик А.С., Швыдкий В.О., Шишкина Л.Н. ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНОВ КАДМИЯ (II) НА ПРИРОДНЫЕ ФОСФОЛИПИДЫ В МОДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

Beletskaia Polina D., Dubovik Alexander S., Shvydkyi Vyacheslav O., Shishkina Lyudmila N. EFFECTS OF CADMIUM (II) IONS ON NATURAL PHOSPHOLIPIDS IN THE MODEL SYSTEM

Гарина А.А., Катаманова Е.В., Сливницына Н.В., Земцова Е.М. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «ВИТАБРЕЙН» ПРИ КОРРЕКЦИИ РАССТРОЙСТВ СНА И КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ НАРУШЕНИЙ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

Garina Alina A., Katamanova Elena V., Slivnitsyna Natalya V., Zemtsova Elena M. EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE BIOLOGICALLY ACTIVE FOOD SUPPLEMENT "VITABRAIN" IN THE CORRECTION OF SLEEP DISORDERS AND COGNITIVE FUNCTIONS IN PATIENTS WITH CONSEQUENCES OF CEREBRAL CIRCULATORY DISORDERS

Джелдубаева Э. Р., Ярмолюк Н. С., Туманянц К. Н. ИЗМЕНЕНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ КРЫС С АЛЛОКСАН-ИНДУЦИРОВАННЫМ ДИАБЕТОМ ПРИ ВВЕДЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО МИКРОБНОГО КОНСОРЦИУМА

Dzheldubaeva Elviza R., Yarmolyuk Natalya S., Tumanyants Karine N. CHANGES IN BEHAVIORAL RESPONSES OF RATS WITH ALLOXAN-INDUCED DIABETES UNDER THE INFLUENCE OF A PROBIOTIC MICROBIAL CONSORTIUM

Кожемякина А.Д., Гостюхина А.А., Жукова О.Б., Дорошенко О.С., Зайцев К.В., Замощина Т.А., Тонкошкурров В.А., Теплякова Е.М. ОЦЕНКА ПОВЕДЕНЧЕСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОГО ЭКСТРАГИРОВАНИЯ

Kozhemyakina Anna D., Gostyukhina Alena A., Zhukova Oksana B., Doroshenko Olga S., Zaitsev Konstantin V., Zamoshchina Tatyana A., Tonkoshkurov Vladimir A., Teplyakova Elena M. ASSESSMENT OF BEHAVIOURAL RESPONSE OF LABORATORY RATS AFTER APPLICATION OF A COMPLEX OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF PLANT ORIGIN OBTAINED BY ELECTROPULSE EXTRACTION METHOD

Красильникова И.А., Лисина О.Ю., Аль Тауиль Л., Бакаева З.В., Московцев А.А., Сурин А.М. ВЛИЯНИЕ АГОНИСТА И ИНГИБИТОРА NMDA-РЕЦЕПТОРОВ НА РЕПАРАЦИЮ НЕЙРОНАЛЬНОЙ СЕТИ И КАЛЬЦИЕВЫЙ СИГНАЛИНГ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОМ ПОВРЕЖДЕНИИ ПЕРВИЧНОЙ НЕЙРОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ ИЗ МОЗГА КРЫСЫ

Krasilnikova Irina A., Lisina Oksana Yu., Al Taweel L., Bakaeva Zanda V., Moskovtsev Alexey A., Surin Alexander M. EFFECT OF AN NMDA RECEPTOR AGONIST AND INHIBITOR ON NEURAL NETWORK REPAIR AND CALCIUM SIGNALING AT MECHANICAL INJURY OF PRIMARY NEURAL CULTURE FROM RAT BRAIN

Лавриненко В.А., Хань Сюэ, Фатьянова А.В., Яровая О.И. ВЛИЯНИЕ АНАЛОГА ХИНАЗОЛИНОВОГО АЛКАЛОИДА НА ПАТТЕРНЫ ПОВЕДЕНИЯ МЫШЕЙ В ТЕСТЕ ОТКРЫТОГО ПОЛЯ

Lavrinenko Valentina A., Han Xue, Fatianova Alina V., Yarovaya Olga I. EFFECT OF A QUINAZOLINE ALKALOID ANALOGUE ON MICE BEHAVIORAL PATTERNS IN THE OPEN FIELD TEST

Мальцев А.В., Дубова Л.Г., Веселов И.М., Шевцов П.Н., Шевцова Е.Ф., Виноградова Д.В., Даровских А.В., Михайлов Ю.М., Бачурин С.О. НИТРАТЫ ЦИКЛОДЕКСТРИНОВ КАК УДОБНЫЕ НОСИТЕЛИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Maltsev Andrey V., Dubova Ludmila G., Veselov Ivan M., Shevtsov Pavel N., Shevtsova Elena F., Vinogradova Daria V., Darovskikh A.V., Mikhailov Yuri M., Bachurin Sergei O. CYCLODEXTRIN NITRATES AS CONVENIENT CARRIERS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

Матиенко Л.И., Миль Е.М. РОЛЬ РЕГУЛЯТОРНЫХ ВНЕШЕСФЕРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В МЕХАНИЗМАХ ГОМОГЕННОГО И ФЕРМЕНТАТИВНОГО КАТАЛИЗА

Matienko Ludmila I., Mil Elena M. THE ROLE OF REGULATORY OUTER-SPHERE INTERACTIONS IN THE MECHANISMS OF HOMOGENEOUS AND ENZYMATIC CATALYSIS

Машукова А.В., Дубовик А.С., Швыдкий В.О., Шишкина Л.Н. ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНОВ ЦИНКА НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИПОСОМ ИЗ ПРИРОДНЫХ ФОСФОЛИПИДОВ

Mashukova Anna V., Dubovik Alexander S., Shvydkiy Vyacheslav O., Shishkina Ludmila N. THE EFFECT OF ZINC IONS ON THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF LIPOSOMES FROM NATURAL PHOSPHOLIPIDS

Соколова М.Г., Лопатина Е.В. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕРВНОЙ И МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ПОСРЕДСТВОМ НЕЙРОТРОФИНОВ ФРН И ФРГМ: КЛИНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ КОРРЕЛЯЦИИ

Sokolova M.G., Lopatina E.V. THE INTERACTION OF NERVOUS AND MUSCULAR TISSUE BY MEANS OF NEUROTROPHINS NGF AND BDNF: CLINICAL AND EXPERIMENTAL CORRELATIONS

Сушкевич Б.М., Михалкин А.А., Любашина О.А. ЭФФЕКТЫ МОДУЛЯТОРОВ 5-HT_{1A}-РЕЦЕПТОРОВ НА СЕРТОНИН-И ГАМК-СИНТЕЗИРУЮЩУЮ АКТИВНОСТЬ В ЯДРАХ ШВА В НОРМЕ И В ПОСТКОЛИТИЧНЫЙ ПЕРИОД

Sushkevich Boris M., Mikhalkin Aleksandr A., Lyubashina Olga A. EFFECTS OF 5-HT_{1A} RECEPTOR MODULATORS ON SEROTONIN AND GABA-SYNTHESIZING ACTIVITY WITHIN RAPHE NUCLEI IN NORMAL AND POSTCOLITIC CONDITIONS

Фатьянова А.В., Ли Юсюань, Лавриненко В.А., Яровая О.И. ДЕЙСТВИЕ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДНОГО ГИДРАЗОНА (+)-КАМФОРЫ НА ПОВЕДЕНИЕ МЫШЕЙ

Fatianova Alina V., Li Yuxuan, Lavrinenko Valentina A., Yarovaya Olga I. EFFECT OF HETEROCYCLIC DERIVATIVE OF HYDRAZONE (+)-CAMPOR ON THE BEHAVIOR OF MICE

Хундерякова Н.В., Хмил Н.В., Медведева В.П., Миронов В.В., Полякова Т.В., Булгин И.В., Миронова Г.Д. ЗАЩИТНЫЙ ЭФФЕКТ УРИДИНА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ СИНДРОМА БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА ИНДУЦИРОВАННОЙ ЛАКТАЦИСТИНОМ У КРЫС

Khunderyakova Natalya V., Khmil Nataliya V., Medvedeva Vasilisa P., Mironov Vasily V., Polyakova Tatiana V., Bulgina Igor V., Mironova Galina D. PROTECTIVE EFFECT OF URIDINE IN MODELING PARKINSON'S DISEASE SYNDROME INDUCED BY LACTACYSTIN IN RATS

Эфендиева Э.В., Хаирова В.Р., Алиева Н.Н. ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ ГЛУТАМАТНОГО ОБМЕНА В МОЗГЕ КРЫС

Efendiyeva Esmira V., Khairova Venera R., Aliyeva Nazakat N. AGE-RELATED CHANGES IN THE ACTIVITY OF SOME ENZYMES OF GLUTAMATE METABOLISM IN RAT BRAIN

13. Экспериментальная и клиническая нейрофармакология Experimental and clinical neuropharmacology

Гладких В.Д. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ НЕЙРОСТЕРОИДОВ В ТЕРАПИИ ТОКСИЧЕСКОГО СУДОРОЖНОГО СИНДРОМА, ИНДУЦИРУЕМОГО ГАМК-АНТАГОНИСТАМИ

Gladkikh Vadim D. PROSPECTS FOR THE USE OF SYNTHETIC NEUROSTEROIDS IN THE THERAPY OF TOXIC CONVULSIVE SYNDROME INDUCED BY GABA-ANTAGONISTS

Добрякова О.Б., Бочаров В.Н. МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ЭСТЕТИЧЕСКАЯ РИНОПЛАСТИКА С ПРИМЕНЕНИЕМ БОТУЛОТОКСИНА

Dobryakova Olga B., Bocharov Vladimir N. MEDICAL AESTHETIC RHINOPLASTY WITH BOTULINUM TOXIN USAGE

Миль Е.М., Жигачева И.В., Коровин М.А., Матиенко Л.И., Кувыркова В.В., Албантова А.А. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА КАРНИТИНАТА 2-ЭТИЛ-6-МЕТИЛ-3-ГИДРОКСИПИРИДИНА (КП) НА АУТОФАГИЮ В КЛЕТКАХ ПЕЧЕНИ МЫШЕЙ

Mil Elena M., Zhigacheva Irina V., Korovin Maxim A., Matienko Ludmila I., Kuvyrkova Varvara V., Albantova Anastasia A. EFFECT OF 2-ETHYL-6-METHYL-3-HYDROXYPYRIDINE CARNITINATE (CP) ON AUTOPHAGY IN MOUSE LIVER CELLS

Терехина О.Л., Кирова Ю.И. ЭТИЛМЕТИЛГИДРОКСИПИРИДИНА СУКЦИНАТ АКТИВИРУЕТ ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ *PGC-1 α* , *SUCNR1*, *SDHA*, *GR* В КОРЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА СТАРЫХ КРЫС

Terekhina Olga L., Kirova Yuliya I. ETHYLMETHYLHYDROXYPYRIDINE SUCCINATE ACTIVATES THE EXPRESSION OF *PGC-1 α* , *SUCNR1*, *SDHA*, *GR* GENES IN THE CEREBRAL CORTEX OF OLD RATS

14. Воздействие физических факторов различной природы на нервную систему Effects of various physical factors on the nervous system

Абдурахманова А.А., Матвеев О.Б., Васильева В.В. КОМПЛЕКСНОЕ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ГРЫЖ ПОЗВОНОЧНИКОВ

Abdurakhmanova A.A., Matveev O.B., Vasilyeva V.V. COMPLEX PHYSIOTHERAPEUTIC TREATMENT OF SPINAL DISC HERNIATIONS

Белкова Д.С., Игнатова О.М., Жирник А.С., Трашков А.П., Копеева М.Ю. ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ МЫШЕЙ C57BL/6 И CD-1 ПОСЛЕ ОБЛУЧЕНИЯ ГОЛОВЫ В КОГНИТИВНОЙ ЗАДАЧЕ «ВОДНОГО ЛАБИРИНТА МОРРИСА»

Belkova Daria S., Ignatova Olga M., Zhirnik Alexandr S., Trashkov Alexandr P., Kopeeva Marina Yu. STUDYING THE BEHAVIOR OF C57BL/6 AND CD-1 MICE AFTER HEAD IRRADIATION IN THE MORRIS WATER MAZE COGNITIVE TASK

Бурых Э.А. УСТОЙЧИВОСТЬ К ГИПОКСИИ У КРЫС ПРИ ПАРНЫХ КОРОКОТСТАВЛЕННЫХ ВЫРАЖЕННЫХ ГИПОКСИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Burykh Eduard A. RESISTANCE TO HYPOXIA IN RATS UNDER PAIRED SEVERE HYPOXIC EXPOSURES SEPARATED BY SHORT TIME INTERVAL

Варич Л.А., Серый А.В., Солодухин А.В. ПОСТКОВИДНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ДАВНОСТИ ПЕРЕНЕСЕННОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ

Varich Lidia A., Seriy Andrey V., Solodukhin Anton V. THE POST-COVID CHANGES IN THE FUNCTIONAL STATE OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM AT A YOUNG AGE DEPENDING ON THE DURATION OF THE DISEASE

Васильева С.А., Никитина Е.А., Медведева А.В., Савватеева-Попова Е.В. ОСЛАБЛЕНИЕ СТАТИЧЕСКОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ КАК ФАКТОР, ВЛИЯЮЩИЙ НА КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ DROSOPHILA MELANOGASTER

Vasileva Svetlana A., Nikitina Ekaterina A., Medvedeva Anna V., Savvateeva-Popova Elena V. WEAKENING THE STATIC MAGNETIC FIELD AS A FACTOR AFFECTING THE COGNITIVE FUNCTIONS OF DROSOPHILA MELANOGASTER

Гамазков Р.В., Цимбал М.В., Штейнберг Н.В., Хомич Д.С. ИЗМЕНЕНИЕ ЗРАЧКОВОЙ РЕАКЦИИ У СВАРЩИКОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ФАКТОРА ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ СВАРКИ (пилотное исследование)

Gamazkov Roman V., Tsimbal Marina V., Shtejnberg Natal'ya V., Khomich Dar'ya S. CHANGE IN PUPILLARY REACTION IN WELDERS, WHEN EXPOSED BY THE RADIATION FACTOR FROM WELDING

Евтушенко А.А., Орлов И.В., Воронова И.П., Козырева Т.В. СВЯЗЬ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ ГИПОТАЛАМИЧЕСКИХ ИОННЫХ КАНАЛОВ TRPM2 И TRPM8 С АРТЕРИАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ У НОРМОТЕНЗИВНЫХ И ГИПЕРТЕНЗИВНЫХ КРЫС

Evtushenko Anna A., Orlov Igor V., Voronova Irina P., Kozyreva Tamara V. THE GENE EXPRESSION OF HYPOTHALAMIC TRPM2 AND TRPM8 ION CHANNELS AND BLOOD PRESSURE IN NORMOTENSIVE AND HYPERTENSIVE RATS

Залата О.А., Тымченко С.Л., Богданова А.М., Московчук О.Б., Слюсаренко А.Е. МЕТЕОТРОПНЫЕ РЕАКЦИИ ЗДОРОВЫХ УЧАЩИХСЯ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Zalata O. A., Tymchenko S. L., Bogdanova A. M., Moskovchuk O. B., Slusarenko A. E. METEOTROPIC REACTIONS IN HEALTHY YOUTHS

Кондашевская М.В., Артемьева К.А., Алексанкина В.В., Касабов К.А. ИЗМЕНЕНИЕ РЕАКЦИИ НА СТРЕСС САМЦОВ ИНБРЕДНЫХ КРЫС ВИСТАР В РАЗНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ

Kondashevskaya Marina V., Artemyeva Kseniaya A., Aleksankina Valentina V., Kasabov Kirill A. CHANGES IN THE STRESS RESPONSE OF MALE INBRED WISTAR RATS AT DIFFERENT AGE PERIODS

Макашев Е.Е., Калекешов А.М., Тагауов Е.Д., Макашев Е.К. В ГИПОКСИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ДЕТЕЙ С АУТИЗМОМ

Makashev Yerlan E., Makashev Yerbulat K., Kalekeshov Askar M., Tagauov Yersultan D. BEHAVIORAL REACTIONS OF CHILDREN WITH AUTISM IN HYPOXIC CONDITIONS

Михуткин А.А., Хрипкова Д.М., Енилеева М.Р., Попова А.А. СОВРЕМЕННОЕ КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ШКОЛЕ

Mikhutkin Alexey A., Khripkova Daria M., Enileeva Madina R., Popova Alexandra A. MODERN COMPLEX STUDY OF NOISE POLLUTION IN SCHOOLS

Мочалова В.М., Самойлова А.В., Гостюхина А.А., Большаков М.А., Дорошенко О.С., Зайцев К.В., Кутенков О.П., Ростов В.В. ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС КРЫС ПРИ КОРРЕКЦИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ РАНЫ СТЕВЛОВЫМИ КЛЕТКАМИ

Mochalova Valentina M., Samoylova Anna V., Gostyukhina Alena A., Bolshakov Michael A., Doroshenko Olga S., Zaitsev Konstantin V., Kutenkov Oleg P., Rostov Vladislav V. PSYCHOEMOTIONAL STATUS OF RATS IN THE CORRECTION OF THERMAL WOUND BY STEM CELLS

Панахова Х.Г., Меджидова С.Б. АКТИВНОСТЬ И ИЗОФЕРМЕНТНЫЙ СПЕКТР ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В ЦИТОЗОЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ПОДКОРКОВЫХ ОБЛАСТЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС ПРИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ОБЛУЧЕНИИ

Panakhova Khalida G., Medzhidova Samira B. ACTIVITY AND ISOENZYME SPECTRUM OF LACTATE DEHYDROGENASE IN THE CYTOSOLIC FRACTION OF SUBCORTICAL AREAS OF THE RAT BRAIN UNDER ELECTROMAGNETIC IRRADIATION

Прима О.С., Головин М.С., Суботьялов М.А. СИЛА НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ ХОККЕИСТОВ РАЗНЫХ ИГРОВЫХ АМПЛУА НА ПОДРОСТКОВОМ ЭТАПЕ ОНТОГЕНЕЗА

Prima Olga S., Golovin Mikhail S., Subotyalov Mikhail A. THE STRENGTH OF NERVOUS PROCESSES OF HOCKEY PLAYERS OF DIFFERENT PLAYING ROLES AT THE ADOLESCENT STAGE OF ONTOGENESIS

Ратушняк М.Г., Шапошникова Д.А., Губани Д.Ф., Жирник А.С., Смирнова О.Д., Москалева Е.Ю. ЭКЗОСОМЫ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК УЛУЧШАЮТ КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ ОБЛУЧЕННЫХ МЫШЕЙ И ПОВЫШАЮТ ВЫЖИВАЕМОСТЬ ОБЛУЧЕННЫХ НСК МЫШИ IN VITRO, НО НЕ ВЛИЯЮТ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ И МИГРАЦИЮ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК

Ratushnyak Mariya G., Shaposhnikova Daria A., Gubani Daria F., Zhirnik Alexander S., Smirnova Oksana D., Moskaleva Elizaveta Yu. STEM CELL EXOSOMES IMPROVE COGNITION OF IRRADIATED MICE AND INCREASE SURVIVAL OF IRRADIATED MOUSE NSCs IN VITRO WITHOUT AFFECTING SURVIVAL AND MIGRATION OF TUMOR CELLS

Родина А.В., Высоцкая О.В., Шапошникова Д.А., Жирник А.С., Москалева Е.Ю. МОДИФИКАЦИЯ ПОСТРАДИАЦИОННЫХ НАРУШЕНИЙ В ГИППОКАМПЕ ПРИ СНИЖЕНИИ МИКРОГЛИИ РАЗЛИЧНЫМИ ИНГИБИТОРАМИ ТИРОЗИНАЗА

Rodina Alla V., Vysotskaya Olga V., Shaposhnikova Daria A., Zhirnik Alexander S., Moskaleva Elizaveta Yu. MODIFICATION OF POST-IRRADIATION DISORDERS IN THE HIPPOCAMPUS BY REDUCING MICROGLIA WITH DIFFERENT TYROSINE KINASE INHIBITORS

Савилов П.Н. РОЛЬ И МЕСТО НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ В ГИПЕРОКСИЧЕСКОЙ САНОЛОГИИ
Savilov Pavel N. THE ROLE AND PLACE OF NEUROPHYSIOLOGY IN HYPEROXIC SANOLGY

Самойлова А.В., Гостюхина А.А., Мочалова В.М., Большаков М.А., Зайцев К.В., Ростов В.В. ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ КОМПОНЕНТА ПОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС ПОСЛЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕРМИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ КОЖИ

Samoylova Anna V., Gostyuhina Alena A., Mochalova Valentina M., Bolshakov Michael A., Zaitsev Konstantin V., Rostov Vladislav V. EMOTIONAL COMPONENT OF BEHAVIOR IN LABORATORY RATS AFTER MODELING THERMAL SKIN DAMAGE

Симаков А.Б., Водохлебов И.Н. ПОРТАТИВНЫЙ МОНИТОР ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ МОЩНЫХ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Simakov Andrey B., Vodochlebov Igor N. PORTABLE ELECTROMAGNETIC SAFETY MONITOR FOR POWERFUL ELECTROPHYSICAL INSTALLATIONS

Сухорукова Е.Г., Юкина Г.Ю., Попрядухин П.В., Крыжановская Е.А. МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЛИЛАКТИДНЫХ КОНДУИТОВ, ИСПОЛЗУЕМЫХ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ IN VIVO

Sukhorukova Elena G., Yukina Galina Yu., Popryadukhin Pavel V., Kryzhanovskaya Elena A. MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF POLYLACTIDE CONDUITS USED FOR PERIPHERAL NERVE REGENERATION IN AN IN VIVO EXPERIMENT

15. Нейродегенеративные заболевания и опухоли мозга; регенерация нервной системы

Neurodegenerative diseases and cerebral tumor; regeneration of the nervous system

Давлетбаева А.Р., Хисматуллина З.Р. ЦИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМНЫХ И СВЕТЛЫХ НЕЙРОНОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЯДРА МИНДАЛЕВИДНОГО ТЕЛА МОЗГА КРЫС ЛИНИИ DAT-HET

Davletbaeva Aigul R., Khismatullina Zukhra R. CYTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF DARK AND LIGHT NEURONS OF THE CENTRAL NUCLEUS OF THE AMYGDALA OF THE BRAIN OF DAT-HET LINE RATS

Захаров А.В., Сергеева М.С., Романчук Н.П., Комарова Ю.С., Широлапов И.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ ПРЕФОНТАЛЬНОЙ КОРЫ НА ПОСТУРАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

Zakharov Alexander V., Sergeeva Mariya S., Romanchuk Natalia P., Komarova Yuliya S., Shirolapov Igor V. THE STUDY OF THE INFLUENCE OF TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION OF THE PREFONTAL CORTEX ON POSTURAL CONTROL IN PARKINSON'S DISEASE

Капустянов И.А., Пименова Е.А., Пушина Е.В. УЛЬТРАСТРУКТУРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЗЕНЦЕФАЛИЧЕСКОЙ ПОКРЫШКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА МОЛОДИ КЕТЫ ONCORHYNCHUS KETA ПОСЛЕ ОСТРОГО ТРАВМАТИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ

Kapustyanov Ilya A., Pimenova Evgeniya A., Pushchina Evgeniya V. ULTRASTRUCTURAL STUDY AND IMMUNOHISTOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF MESENCEPHALIC TEGMENTUM IN JUVENILE CHUM SALMON ONCORHYNCHUS KETA BRAIN AFTER ACUTE TRAUMATIC INJURY

Куделькина В.В., Алексеева А.И., Гуляев М.В., Мирошниченко Е.А., Фатхудинов Т.Х., Косырева А.М. ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСПЛАНТИРУЕМОЙ ТКАНЕВОЙ МОДЕЛИ ГЛИОМЫ МЫШИ

Kudelkina Vera V., Alekseeva Anna I., Gulyaev Michail V., Miroshnichenko Ekaterina A., Fatkhudinov Timur Kh., Kosyreva Anna M. CHARACTERISTICS OF THE TRANSPLANTABLE MOUSE TISSUE GLIOMA MODEL

Куделькина В.В., Косырева А.М., Алексеева А.И., Гуляев М.В., Булава А.И., Горкин А.Г. ИЗМЕНЕНИЯ ТОЛЩИНЫ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У КРЫС С ГЛИОМОЙ (GRADE 4)

Kudelkina Vera V., Kosyreva Anna M., Alekseeva Anna I., Gulyaev Michail V., Bulava Alexandra I., Gorkin Alexandr G. CHANGES IN CEREBRAL CORTEX THICKNESS IN RATS WITH GLIOMA (GRADE 4)

Ларина Н.В., Власенко Ф.С., Власенко С.В. ОСОБЕННОСТИ РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ ТАКТИКИ ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ ПАРКИНСОНА

Larina Natalia N., Vlasenko Fedor F., Vlasenko Sergey S. FEATURES OF REHABILITATION TACTICS FOR PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE

Маслов Н.А., Губанова Н.В. ЛАЗЕРНАЯ АУТОФЛУОРЕСЦЕНТНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК ГЛИОБЛАСТОМЫ

Maslov Nikolai A., Gubanov Natalya V. LASER AUTOFLUORESCENCE SPECTROSCOPY OF GLIOBLASTOMA CELL CULTURE

Онуфриев М.В., Моисеева Ю.В., Степанов М.Ю., Лазарева Н.А., Новикова М.Р., Гуляева Н.В. ВЛИЯНИЕ АКТИВАЦИИ ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНО-НАДПОЧЕЧНИКОВОЙ ОСИ НА РАННИХ СТАДИЯХ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА НА УРОВЕНЬ НЕЙРОВООСПАЛЕНИЯ И СИСТЕМУ НЕЙРОТРОФИНС

Onufriev Mikhail V., Moiseeva Yulia V., Stepanov Mikhail Yu., Lazareva Natalia A., Novikova Margarita R., Gulyaeva Natalia V. EFFECT OF ACTIVATION OF THE HYPOTHALAMIC-PITUITARY-ADRENAL AXIS IN THE EARLY STAGES OF ISCHEMIC STROKE ON THE LEVEL NEUROINFLAMMATION AND NEUROTROPHIN SYSTEM

Сторожева З.И., Грудень М.А., Ратмиров А.М., Инокентьева В.И., Михайлова Н.П., Соловьева О.А. ПРО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЙ БЕЛОК S100a9 В ТРАНСЛЯЦИОННЫХ МОДЕЛЯХ ДЕМЕНЦИИ АЛЬЦГЕЙМЕРОВСКОГО ТИПА

Storozheva Zinaida I., Gruden Marina A., Ratmirov Alexandr M., Inokentieva Victoria I., Mikhailova Natalia P., Solovieva Olga A. PRO-INFLAMMATORY PROTEIN S100a9 IN TRANSLATIONAL MODELS OF ALZHEIMER'S- TYPE DEMENTIA

16. Нейробиология сна-бодрствования Neurobiology of sleep-wakefulness

Гашимова У.Ф., Аллахвердиев А.Р., Аллахвердиева А.А. ОСОБЕННОСТИ REM – ФАЗЫ НОЧНОГО СНА У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА И У ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

Gashimova Ulduz F., Allakhverdiyev Ali R., Allakhverdiyeva Aysel A. FEATURES OF REM – NIGHT SLEEP PHASES IN ELDERLY PEOPLE AND THE LONG-LIVERS OF AZERBAIJAN

Рубина С.С., Макарова И.И., Игнатова Ю.П. ИССЛЕДОВАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ С ОБСТРУКТИВНЫМ АПНОЭ СНА И ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Rubina Svetlana S., Makarova Irina I., Ignatova Yulia P. STUDY OF CLINICAL BLOOD ANALYSIS IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA AND CHRONIC BRAIN ISCHEMIA

Соловьева А.К., Исаев М.Р., Бобров П.Д., Украинцева Ю.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЭГ-ИНДЕКСОВ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ УРОВНЯ БОДРСТВОВАНИЯ ПРИ ПРОБУЖДЕНИИ ОТ СНА

Soloveva Anna. K, Isaev Mikhail R., Bobrov Pavel D., Ukraintseva Yulia V. EEG-INDICES USING FOR MONITORING CHANGES IN WAKEFULNESS LEVELS DURING AWAKENING FROM SLEEP

Фокин И.В. ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ НОЧНОГО СНА У ПАЦИЕНТОВ С ГОЛОВНЫМИ БОЛЯМИ

Fokin Ivan V. NOCTURNAL SLEEP PECULITIES IN HEADACHE PATIENTS

Шумов Д.Е., Свешников Д.С., Якунина Е.Б. АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ СУТОЧНОЙ ВСР И НОЧНОГО СНА СТУДЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ДИЗАЙНЕРСКОГО ЭКГ-ХОЛТЕРА С АКСЕЛЕРОМЕТРОМ

Shumov Dmitry E., Sveshnikov Dmitry S., Yakunina Elena B. DIURNAL HRV AND NOCTURNAL SLEEP ANALYSIS IN STUDENTS WITH CUSTOM HOLTER DEVICE

17. Санокреатология, формирование и поддержание психического здоровья Sanocreatology, formation and maintenance of mental health

Лактионова О.И. СВЯЗЬ ОТКЛОНЯЮЩЕГОСЯ ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА С ОСОБЕННОСТЯМИ ЕГО САМООТНОШЕНИЯ И САМОАКТУАЛИЗАЦИИ

Laktionova Olga I. THE RELATIONSHIP OF A PERSON'S DEVIANT BEHAVIOR WITH THE FEATURES OF HIS SELF-ATTITUDE AND SELF-ACTUALIZATION

Мараев М.Д., Катаманова Е.В. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ В ПОСТКОВИДНОМ ПЕРИОДЕ

Maraev Maksim D., Katamanova Elena V. ASSESSMENT OF THE QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH OCCUPATIONAL CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE IN THE POST-COVID PERIOD

18. Методология психофизиологических исследований Methodology of psychophysiological investigations

Архипова О.А., Братанов А.С., Митрохин А.Н., Кузнецов Г.А., Сидоров Р.В., Ботникова М.Н. АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ

Arkhipova Olga A., Bratanov Alexander S., Mitrokhin Anton N., Kuznetsov Georgy A., Sidorov Roman V., Botnikova Marina N. ANALYSIS OF MENTAL PERFORMANCE PARAMETERS FOR FIRST-YEAR STUDENTS

Валькова Н.Ю., Комаровская Е.В. СООТНОШЕНИЯ СЕНСО-МОТОРНЫХ АСИММЕТРИЙ И ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

Val'kova Nadezhda Yu., Komarovskaya Elena V. CORRELATION BETWEEN SENSOMOTOR ASYMMETRIES AND AUTONOMOUS REGULATION

Игнатъев Д.И., Заломанова К.С. ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПО ДАННЫМ ЭЭГ

Ignatev Danila I., Zalomanova Ksenia S. INVESTIGATION OF SOME AGE-RELATED CHANGES IN THE BIOELECTRIC ACTIVITY OF THE BRAIN ACCORDING TO EEG

Маврикиди Ф.И. МАТЕМАТИКА В ТЕОРИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ П.К.АНОХИНА

Mavrikidi Fedor I. MATHEMATICS IN THE FUNCTIONAL SYSTEMS THEORY BY P. K. ANOKHIN

Суполкина Н.С., Юсупова А.К., Поляниченко А.А., Рюмин О.О., Бубеев Ю.А. ОПЕРАТИВНЫЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЭКИПАЖА В УСЛОВИЯХ ГОДИЧНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, МОДЕЛИРУЮЩЕЙ МЕЖПЛАНЕТНЫЙ ПОЛЁТ

Supolkina Nataliya S., Yusupova Anna K., Polyanichenko Aleksei A., Ryumin Oleg O., Bubeev Yuri A. SIMULATING INTERPLANETARY MISSION ISOLATION

Харитонов А.Н., Греченко Т.Н. К ОСНОВАМ ПРОТОПСИХОЛОГИИ

Kharitonov Alexander N., Grechenko Tatyana N. ON THE WAY TOWARD PROTOPSYCHOLOGY

19. Клиническая нейродиагностика Clinical neurodiagnostics

Вигасина К.Д., Шарова Е.В., Машеров Е.Л., Готовцев П.М. ГРУППОВОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛОКАЛЬНЫХ ГРАФОВЫХ МЕТРИК ЭЭГ ЗДОРОВЫХ ИСПЫТУЕМЫХ В СОСТОЯНИИ ПОКОЯ

Vigasina Kristina D., Sharova Elena V., Masherov Evgeniy L., Gotovtsev Pavel M. GROUP AND INDIVIDUAL ANALYSIS OF LOCAL EEG GRAPH METRICS FOR HEALTHY SUBJECTS AT RESTING STATE

Сидоренко А.В., Солодухо Н.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕПРЕССИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАРАМЕТРА СЛОЖНОСТИ ЛЕМПЕЛЯ-ЗИВА

Sidorenko Alevtina V., Saladukha Nikita A. DEFINITION OF DEPRESSION USING PARAMETER LEMPEL-ZIVE COMPLEXITY

**4-5 июня
June 4-5
СИМПОЗИУМ**

**Клиническая психология и психиатрия: теоретические и прикладные аспекты
диагностики коррекции и терапии**

**Организаторы: Мордовское региональное отделение Российского
психологического общества**

Руководители – Токарева Наталья Геннадьевна, Радькова Людмила Ивановна

Александрова Н.А. ОНКОПСИХОЛОГИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Alexandrova Natalya A. ONCOPSYCHOLOGY: MODERN POSSIBILITIES

Антипова Ж.В. НЕГОВОРЯЩИЙ РЕБЕНОК. НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АБИЛИТАЦИИ

Antipova Zhanna V. A NON-SPEAKING CHILD. NEUROPSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF HABILITATION

Данильчева К.В., Токарева Н.Г. ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ ЖЕНЩИНЕ В ПЕРИОД БЕРЕМЕННОСТИ
Danilcheva Kira V., Tokareva Natalya G. PSYCHOLOGICAL ASSISTANCE TO WOMEN DURING PREGNANCY

Дюльдина Ж.Н. ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПА ЛИЧНОСТИ ПО ОТПЕЧАТКАМ ПАЛЬЦЕВ
Dyuldina Zhanna N. FEATURES OF DETERMINING THE TYPE OF PERSONALITY BY FINGERPRINTS

Захарьян Е.А. РОЛЬ ВОЗРАСТА В ФОРМИРОВАНИИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ПОРТРЕТА ПАЦИЕНТА С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА
Zakharyan Elena A. THE ROLE OF AGE IN THE PSYCHOLOGICAL PROFILE OF A PATIENT WITH CORONARY ARTERY DISEASE

Земцова А.А., Токарева Н.Г. КЛИНИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ У БОЛЬНЫХ ЭПИЛЕПСИЕЙ
Zemtsova Alina A., Tokareva Natalya G. CLINICAL AND PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF EMOTIONAL DISORDERS IN PATIENTS WITH EPILEPSY

Игнатьева О.И., Нуянзина Я.С. ПРОБЛЕМЫ КОГНИТИВНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА
Ignatieva Olga I., Nuyanzina Yana S. PROBLEMS OF COGNITIVE REHABILITATION AFTER STROKE

Кидяева И.А. ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ
Kidyaeva Irina A. FEATURES OF PSYCHOLOGICAL WELL-BEING OF MEDICAL STUDENTS

Кольцов С.В. ИНФОРМАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА
Koltsov Sergey V. INFORMATION MEDICINE

Лаврова М.А. САМОРЕГУЛЯЦИЯ КАК ПРЕДИКТОР ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ЛЮДЕЙ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА
Lavrova Mariia A. SELF-REGULATION AS A PREDICTOR OF MENTAL HEALTH IN THE ELDERLY

Новожилова С.Б., Радькова Л.И. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ДЕПРЕССИВНОЕ СОСТОЯНИЕ
Novozhilova Svetlana B., Radkova Lyudmila I. ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD ON THE DEPRESSIVE STATE

Радькова Л.И., Токарева Н.Г. КОРРЕКЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА КОГНИТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ЧЕЛОВЕКА
Radkova Lyudmila I., Tokareva Natalia G. CORRECTION EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELD ON HUMAN COGNITIVE PROCESSES

Токарева Н.Г. ЭПИЛЕПСИЯ: КЛИНИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ
Tokareva Natalya G. EPILEPSY: CLINICAL AND PSYCHOLOGICAL ASPECT

Филина Е.А., Токарева Н.Г. РОЛЬ СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ
Filina Elena A., Tokareva Natalia G. THE ROLE OF SOCIAL FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF CHEMICAL DEPENDENCE

Филина Е.А., Токарева Н.Г. РОЛЬ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЛИЧНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ
Filina Elena A., Tokareva Natalia G. THE ROLE OF INDIVIDUAL PSYCHOLOGICAL FACTORS OF PERSONALITY IN THE FORMATION OF CHEMICAL DEPENDENCE

Чернобровкина Т.В., Трофимов В.В., Брюн Е.В., Кондратюк М.Г. ИНДУЦИРОВАННАЯ ДЕСИАЛИРОВАНИЕМ ТРАНСФЕРРИНА ДИСГОМЕОСТАЗИЯ ЖЕЛЕЗА В ОСНОВЕ КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИИ ПРИ ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИИ АЛКОГОЛЕМ У ВЗРОСЛЫХ И ПОДРОСТКОВ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ
Chernobrovkina Tamara V., Trofimov Viktor V., Bryun Elena V., Kondratyuk Marina G. TRANSFERRIN DESIALYLATION-INDUCED IRON DYSHOMEOSTASIS AS THE BASIS OF COMORBID PATHOLOGY IN ALCOHOL ABUSE IN ADULTS AND ADOLESCENTS: FROM THEORY TO PRACTICE

Чернобровкина Т.В. ПЛОХИЕ НОВОСТИ О СТАРОМ ЯДЕ ИЛИ К ВОПРОСУ О РЕАЛЬНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВАХ И ВРЕДЕ КУРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ И КАЛЬЯНА
Chernobrovkina T.V. BAD NEWS ABOUT OLD POISON OR TO THE QUESTION OF REAL ADVANTAGES AND HARMS OF SMOKING ELECTRONIC CIGARETTES AND HOOKAH

6 июня

June 6

СИМПОЗИУМ

Психофизиологические исследования адаптации

Psychophysiological studies of adaptation

Руководитель – Булгакова Ольга Сергеевна

Бартош Т.П., Бартош О.П. СУБЪЕКТИВНОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ СТУДЕНТОВ В РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ РОССИИ
Bartosh Tatyana P., Bartosh Olga P. SUBJECTIVE WELL-BEING OF STUDENTS IN DIFFERENT CLIMATOGEORGAPHIC REGIONS OF RUSSIA

Булгакова О.С. ОСОБЕННОСТИ ПРОТЕКАНИЯ АДАПТАЦИОННОГО «СЛЕДОВОГО ЭФФЕКТА» ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
Bulgakova O.S. THE DEGREE OF OCCURRENCE OF THE ADAPTIVE "TRACE EFFECT" WITH A CHANGE IN THE FUNCTIONAL STATE

Галушка Е.С., Муртазина Е.П., Ермакова О.И. ВЗАИМОСВЯЗИ ЛИЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭМГ ИСПЫТУЕМЫХ ПРИ СЕНСОМОТОРНЫХ ТРЕНИНГАХ В РАЗЛИЧНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ КОНТЕКСТАХ
Galushka Ekaterina S., Murtazina Elena P., Ermakova Olga I. RELATIONSHIP OF PERSONAL CHARACTERISTICS AND EMG INDICATORS OF PARTICIPANTS DURING SENSORIMOTOR TRAINING IN DIFFERENT SOCIAL CONTEXTS OF ACTIVITY IN DYADS

Зотова О.М., Муртазина Е.П., Трифонова Н.Ю. ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ КАРДИОРИТМА В РАЗНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ СЕНСОМОТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИСПЫТУЕМЫХ В ДИАДАХ
Zotova Oksana M., Murtazina Elena P., Trifonova Natalya Yu. INDIVIDUAL-TYPEOLOGICAL FEATURES OF THE DYNAMICS OF CARDIORHYTHM VARIABILITY IN DIFFERENT SOCIAL CONDITIONS OF SENSORYMOTOR ACTIVITY OF SUBJECTS IN DYADS

Муртазина Е.П., Галушка Е.С., Ермакова О.И. ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ИНТЕГРАЛЬНОГО РЕЗУЛЬТАТА СОВМЕСТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИСПЫТУЕМЫХ В ДИАДАХ
Murtazina Elena P., Galushka Ekaterina S., Ermakova Olga I. PREDICTIVE FACTORS OF INTEGRAL RESULTS IN COOPERATIVE ACTIVITIES OF DIADS

Плехова Н.Г., Кабалык М.А. КОГНИТИВНЫЙ СТАТУС ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ, АНАЛИЗ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ
Plekhoa Natalia G., Kabalyk Maxim A. COGNITIVE STATUS OF ELDERLY PATIENTS, ANALYSIS USING MACHINE LEARNING

Трифорова Н.Ю., Муртазина Е.П., Зотова О.М. ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В КОНТЕКСТАХ СОЦИАЛЬНЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ
Trifonova Natalya Yu., Murtazina Elena P., Zotova Oksana M. HEART RATE VARIABILITY IN CONTEXT OF SOCIAL RELATIONSHIPS

7 июня

June 7

СИМПОЗИУМ

Нейронаука и философия

Neuroscience and philosophy

**Руководители – Чусов Анатолий Витальевич, Майленова Фарида Габделхаковна,
Петруня Олег Эдуардович**

Жульева Н.В. ПРОТИВОРЕЧИЕ МЕЖДУ ЕСТЕСТВЕННЫМ И ЛОГИЧЕСКИМ МЫШЛЕНИЕМ НА ПРИМЕРЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ ПО ОБЩЕСТВОЗНАНИЮ
Zhuleva Nina V. THE CONTRADICTION BETWEEN NATURAL AND LOGICAL THINKING ON THE EXAMPLE OF SOCIAL STUDIES EXAM TASKS

Кобляков А.А. ТРАНСМЕРНОСТЬ—ЕСТЕСТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ—ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
Koblyakov Alexander A. TRANSDIMENSIONALITY—NATURAL INTELLIGENCE—ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Ковалев М.А. ЭМОЦИИ КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (ИИ) С ВНЕШНИМ МИРОМ

Kovalev M. EMOTIONS AS A NECESSARY CONDITION FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) INTERACTION WITH THE OUTSIDE WORLD

Майленова Ф.Г. РОЛЬ ИЛЛЮЗИЙ В МЕЖЛИЧНОСТНОМ И ВНУТРИЛИЧНОСТНОМ ОБЩЕНИИ

Mailenova Farida G. THE ROLE OF ILLUSIONS IN INTERPERSONAL AND INTRAPERSONAL COMMUNICATION

Петруня О.Э. ЦИФРОВАЯ ИМИТАЦИЯ СОЗНАНИЯ КАК ПИФАГОРЕЙСКИЙ ПРОЕКТ

Petrunia Oleg E. DIGITAL IMITATION OF CONSCIOUSNESS AS A PYTHAGOREAN PROJECT

Фабрус И.В. РАСПАД МЫШЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ОТ ЦЕЛОСТНОСТИ К ФРАГМЕНТАЦИИ

Fabrus Igor V. THE DISINTEGRATION OF HUMAN THINKING IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: FROM INTEGRITY TO FRAGMENTATION

Чернобровкина Т.В., Никифоров И.В., Пронин М.А. ГОРЯЧИЕ ТОЧКИ СЕТЕВЫХ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ИЗУЧЕНИИ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АДДИКТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА

Chernobrovkina Tamara V., Nikiforov Igor V., Pronin Michail A. HOT SPOTS OF NETWORK INTERDISCIPLINARY INTERACTIONS IN THE STUDY OF NEURAL NETWORK ADDICTIVE DISEASES

Чусов А.В. О ПРОБЛЕМЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ КАК ТИПИЧНОЙ СТРУКТУРЫ ИЗМЕНЕНИЙ

Chusov Anatoly V. ON THE PROBLEM OF DEFINING EVOLUTION AS A TYPICAL STRUCTURE OF CHANGES

**8 июня
June 8
СИМПОЗИУМ**

**Нейропсихологические и дифференциально-психофизиологические ресурсы
личностного развития обучающихся в образовательных системах**

**Neuropsychological and differential-psychophysiological resources of personal
development of students in educational systems**

Руководители – Кабардов Мухамед Каншобиевич, Хорсева Наталия Игоревна

Болдырева М.А. МОНИТОРИНГ ПСИХОМОТОРНЫХ НАВЫКОВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Boldyreva Marina A. MONITORING PSYCHOMOTOR SKILLS IN THE PROCESS OF E-LEARNING

Жамбеева З.З. ФЛЮИДНЫЙ И КРИСТАЛЛИЗОВАННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В КОНТЕКСТЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ И ОБУЧЕНИЯ

Zhambeeva Zarema Z. FLUID AND CRYSTALLIZED INTELLIGENCE IN THE CONTEXT OF PSYCHOPHYSIOLOGY AND LEARNING

Кабардов М.К. ПСИХОПЕДАГОГИКА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ: РЕСУРСЫ В МОДЕЛИ «УЧИТЕЛЬ - МЕТОД - УЧЕНИК»

Kabardov Mukhamed K. PSYCHOPEDAGOGY IN THE EDUCATIONAL SYSTEM: RESOURCES IN THE "TEACHER – METHOD – STUDENT" MODEL

Кошелева Ю.П. РАСКРЫТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ РЕСУРСОВ И КРЕАТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТАФОРИЧЕСКИХ АССОЦИАТИВНЫХ КАРТ

Kosheleva Yuliya P. DISCLOSURE OF PROFESSIONAL, PERSONAL RESOURCES OR CREATIVE ABILITIES OF STUDENTS USING METAPHORICAL ASSOCIATIVE CARDS

Москвитина О.А. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЛИЧНОСТИ

Moskvitina Olga A. PSYCHOLOGICAL FEATURES OF PERSONAL RESPONSIBILITY

Осадчева И.И. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРА УЧАЩАХСЯ В РУСЛЕ РЕСУРСНО-ПРОГНОСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Osadcheva Irina I. EXPERIMENTAL STUDY OF THE CHARACTER OF STUDENTS IN LINE WITH THE RESOURCE-PROGNOSTIC APPROACH

Осницкий А.К. ФИЗИОЛОГИЯ ТОРМОЗНЫХ ПРОЦЕССОВ И ФОРМИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРНОГО ОПЫТА СУБЪЕКТА

Osnitsky Alexey K. PHYSIOLOGY OF INHIBITORY PROCESSES AND FORMATION OF THE SUBJECT'S REGULATORY EXPERIENCE

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ ABSTRACTS OF REPORTS

КОМПЛЕКСНОЕ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ГРЫЖ ПОЗВОНОЧНИКОВ

Абдурахманова А.А.¹, Матвеев О.Б.², Васильева В.В.³

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», Ордена Трудового Красного Знамени медицинский институт им. С.И. Георгиевского, Симферополь, Республика Крым, Россия, azime-a@yandex.ru

COMPLEX PHYSIOTHERAPEUTIC TREATMENT OF SPINAL DISC HERNIATIONS

Abdurakhmanova A.A.¹, Matveev O.B.², Vasilyeva V.V.³

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Crimean Federal University. named after V.I. Vernadsky", Order of the Red Banner of Labor Medical Institute named after S.I. Georgievsky, Simferopol, Republic of Crimea, Russia, azime-a@yandex.ru

Relevance Intervertebral discs are complexly organized structural units of the spinal column. Maintaining normal metabolism inside the discs is one of the key areas in preventing many clinically significant lesions affecting the entire spinal complex.

Objective. To substantiate the effectiveness of a complex physiotherapeutic method for treating lumbar intervertebral disc herniations using caripazim in the context of rehabilitation in the subacute period.

Materials and methods. Restorative treatment of lumbar intervertebral disc herniations was performed in 54 cases (control group, n=26; main group, n=28 – using complex physiotherapy treatment (CPT) with caripazim). The main group included patients who received CPT with caripazim. The control group received physiotherapy, including magnetic therapy (Magofon device) and Trabet current therapy (BTL-5000 device), light therapeutic massage. The average age of patients who underwent rehabilitation treatment was 54.3±2.76 years. The method of performing the procedure of electrophoresis of caripazim consisted in the introduction of the drug by electrophoresis, from the positive pole. The solution is prepared immediately before the procedure at the rate of 10 ml of physiological solution per 1 bottle of the drug. To enhance the effect, one drop of dimexide is added to it. An electrode with caripazim is applied to the lumbar region, and an electrode with a 2.4% solution of euphyllin is applied to the neck region. The temperature of the pads should be in the range of 37-39° Celsius. The duration of the procedure is 20 minutes.

Results obtained and their discussion. Thus, the analysis of the results of studies conducted in representative groups, using clinical methods and standardized tests, indicates that the inclusion, in the treatment of patients with intervertebral herniated discs of the lumbar spine, complex physiotherapeutic treatment using caripazim is accompanied by significant effectiveness of rehabilitation recovery.

Conclusion. The proposed complex physiotherapeutic method using caripazim can be recommended for rehabilitation treatment of intervertebral hernias of the lumbar spine.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ МАССЫ ТЕЛА МЫШЕЙ MDX И ИХ МОТОРНОЙ АКТИВНОСТИ НА ФОНЕ ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ

Абрамова А.П.¹, Поляков Ю.И.^{1,3,4}, Соколова М.Г.²

¹Институт Физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия,

²Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова

³Россия, С-Петербург, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

⁴Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: anyutka30_94@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4393.sudak.ns2025-21/29-30>

Введение. Взаимосвязь мышечной и жировой ткани активно изучается в последние годы и является актуальным направлением в физиологии и клинической медицине. Изучение данных связей помогает уточнить роль жирового и углеводного обменов в формировании саркопении.

Цель. Оценка изменений массы тела и моторной активности у мышей mdx на фоне гипогликемической терапии.

Материалы и методы. Исследование было проведено на группе экспериментальных животных (15 самцов мышей mdx в возрасте 3 месяцев), которые в течение 90 дней получали ежедневно с питанием гипогликемический препарат из группы тиазолидиндионов. Группой сравнения была группа из 15 самцов мышей mdx того же возраста, не получавших препарат. В контрольных точках проводилось измерение массы тела, проводился тест «прогулка по приподнятой перекладине». Статистический анализ - пакет STATISTICA 8.0.

Результаты. По результатам измерений массы тела в контрольных точках установлено, что в экспериментальной группе, получающей препарат, масса тела грызунов увеличилась в последней контрольной точке в среднем на 3,9 грамма. В контрольной группе масса тела снизилась в среднем на

3,5 грамма ($p < 0,005$). В начале исследования и в финале значимой разницы между группами по скорости подъема по наклонной поверхности не выявлено ($p = 0,6$).

Выводы. Установлено, что на фоне гипогликемической терапии наблюдалось увеличение массы тела у мышей mdx. Полученные данные требуют дальнейшего изучения, однако можно сделать предположение о влиянии углеводного и жирового обмена на мышечную ткань.

COMPARISON OF BODY WEIGHT DATA OF MDX MICE AND THEIR MOTOR ACTIVITY ON THE BACKGROUND OF HYPOGLYCEMIC THERAPY

Abramova Anna P.¹, Poliakov Iuri I.^{1,3,4}, Sokolova Maria G.²

¹Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia

²Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia

³First St. Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia

⁴The I.I. Mechnikov Northwestern State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia, *E-mail: anyutka30_94@mail.ru

Introduction. The relationship between muscle and adipose tissue has been actively studied in recent years and is a relevant area in physiology and clinical medicine. The study of these connections helps to clarify the role of lipid and carbohydrate metabolism in the development of sarcopenia.

Goal. Assessment of changes in body weight and motor activity in mdx mice on the background of hypoglycemic therapy.

Materials and methods. The study was conducted on a group of experimental animals (15 male mdx mice aged 3 months) who received a daily hypoglycemic drug from the thiazolidinedione group for 90 days. The comparison group was a group of 15 male mdx mice of the same age who did not receive the drug. Body weight was measured at the control points, and a «raised beam walking» test was performed. Statistical analysis - STATISTICA 8.0 package.

Results. According to the measurements of body weight at the control points, it was found that in the experimental group, body weight increased by an average of 3.9 grams at the last control point. In the control group, body weight decreased by an average of 3.5 grams ($p < 0.005$). At the beginning of the study and at the end, there was no significant difference between the groups in the speed of ascent in the "raised beam walking" test ($p = 0.6$).

Conclusions. It was found that taking hypoglycemic therapy increases body weight in mdx mice. The data obtained require further study, but it is possible to make an assumption about the effect of carbohydrate and lipid metabolism on muscle tissue.

ПРИЗНАКИ НАРУШЕНИЯ РАБОТЫ СИСТЕМЫ СХЕМЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ С ОТКЛОНЕНИЯМИ В РАЗВИТИИ РЕЧИ И СЛУХА.

Авдеева Е.С., Сайфутдинов М.С.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова, г. Курган, Россия. maratsaif@yandex.ru

Для нормального функционирования центральной нервной системы (ЦНС) в ней должен существовать образ собственного тела, нейрофизиологическим воплощением которого считается т.н. схема тела. Она возникает как продукт функционирования соответствующей нейронной сети и используется другими функциональными системами как необходимый компонент их деятельности. В процессе возрастного становления детского организма она развивается соответствующим образом. Это даёт основание предположить, что нарушения в сенсорной сфере и в механизмах координации высших функций управления ЦНС понижают эффективность функционирования системы, генерирующей схему тела. Целью данной работы стала количественная оценка влияния сенсорных и речевых факторов на функцию системы тела.

Протестировано 34 ребёнка 5-11 лет, 17 мальчиков, 17 девочек. Испытуемые были разделены на 3 группы сравнения: 10 соматически здоровых детей, 10 детей с нарушением слуха, 12 детей с нарушением речи. Использовалась батарея тестов для оценки (в % точности выполнения) топологических (ТП) и координатных (КП) представлений [И.Д. Владимирова, Н.В. Скрипкина, 2016], а также статического (СОТ) [Семенович А.В., 2002] и динамического (ДОТ) [Сиротюк А.Л., 2001] образов тела. Результаты тестирования отображались на лепестковой диаграмме со следующей последовательностью осей: 1) ТП; 2) КП; 3) СОТ; 4) ДОТ. При максимально точном выполнении теста - эталонный результат составлял 100%. Совокупность эталонных результатов образовывала ромб, внешнюю границу диаграммы. Результаты тестирования здоровых испытуемых составляли 88-98% и образовывали четырёхугольник внутри эталонного. Результаты тестирования детей с нарушениями слуха составляли 66-88% и образовывали четырёхугольник, вложенный в предыдущий. Результаты тестирования детей с нарушениями речи составляли 62-87% и образовывали четырёхугольник, близкий по размеру предыдущему. Если площадь эталонного ромба принять за 1 условную единицу, то степень уменьшения площади любого вложенного в него четырёхугольника, отражающего результаты тестирования в группах сравнения, будет отражать уровень отклонения в работе системы схемы тела в каждой тестируемой группе. Площадь четырёхугольника, отражающего результаты тестирования здоровых детей, меньше эталонного на 13,6%. Априори у здоровых детей система схемы тела функционирует нормально. У детей с нарушениями слуха и речи отклонение от эталона составляют соответственно 44,7% и 44,1%. Отличия от здоровых испытуемых статистически

значимо ($p < 0,05$). Таким образом, нарушения слуха и речи в детском возрасте оказывают существенное влияние на функцию системы схемы тела.

SIGNS OF MALFUNCTION OF THE BODY SCHEMA SYSTEM IN CHILDREN WITH SPEECH AND HEARING DISABILITIES.

Avdeeva Elizabeth S., Saifutdinov Marat.S.

Federal State Budgetary Institution "National Ilizarov Medical Research Centre for Traumatology and Ortopaedics"
Ministry Healthcare, Kurgan, Russian Federation. maratsaif@yandex.ru

For the normal functioning of the central nervous system (CNS), it must have an image of organism's own body, the neurophysiological embodiment of which is considered to be the so-called body schema. It arises as a product of the functioning of the corresponding neural network and is used by other functional systems as a necessary component of their activities. In the process of age formation of the child's body, it develops accordingly. This gives reason to assume that disturbances in the sensory sphere and in the coordination mechanisms of the higher control functions of the central nervous system reduce the functioning efficiency of the system that generates the body schema. The purpose of this work was to quantify the influence of sensory and speech factors on the function of the body schema system.

34 children aged 5-11, 17 boys, 17 girls, were tested. The subjects were divided into 3 comparison groups: 10 somatically healthy children, 10 children with hearing impairment, and 12 children with speech impairment. A battery of tests was used to evaluate (in percentages accuracy) topological (1) and coordinate (2) representations, as well as static (3) and dynamic (4) body images. The test results were displayed on a petal diagram with the following sequence of axes: (1); (2); (3); (4). When the test was performed as accurately as possible, the reference result was 100%. The set of reference results formed a rhombus, the outer boundary of the diagram. The test results of healthy subjects were 88-98% and formed a quadrilateral inside the reference one. The test results for children with hearing impairments were 66-88% and formed a quadrilateral embedded in the previous one. The test results for children with speech disorders were 62-87% and formed a quadrilateral similar in size to the previous one. If the area of the reference rhombus is taken as 1 conventional unit, then the degree of reduction in the area of any embedded quadrilateral reflecting the test results in the comparison groups will reflect the level of deviation in the body schema system in each test group. The area of the quadrilateral reflecting the test results of healthy children is 13.6% smaller than the reference one. A priori, the body schema system functions normally in healthy children. In children with hearing and speech impairments, the deviation from the standard is 44.7% and 447.1%, respectively. The differences from healthy subjects are statistically significant ($p < 0.05$). Thus, hearing and speech disorders in childhood have a significant impact on the function of the body schema system.

СРЕДНЕМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ПЕПТИДЫ КРОВИ ВЗРОСЛЫХ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ МАЛОУГЛЕВОДНОМ ПИТАНИИ

Азимова А.М., Султанлы М.Э., Ибрагимова С.А., Юнусова В.Р.

Институт физиологии им. акад. Абдуллы Караева Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан, azimiarm@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4394.sudak.ns2025-21/31-32>

В результате исследований, проведенных в нашей лаборатории (Аскеров Ф.Б. и Акимов Н.) показано, что в условиях полной недостаточности белка в рационе питания у половозрелых белых крыс усиливаются процессы перекисного окисления липидов в различных тканях организма белых крыс. Активация оксидативного стресса приводит к развитию синдрома эндогенной интоксикации. В качестве критерия эндогенной интоксикации широко используется метод определения уровня среднемолекулярных пептидов (СМП). Эти молекулы могут иметь различное происхождение: алиментарное (полученное из пищи), эндогенное (продукты протеолиза белков), метаболиты кишечной флоры и т.д. В настоящее время для снижения веса широко используется низкоуглеводная диета. В связи с этим представляет интерес изучение влияния диеты и с дефицитом углеводов на процесс эндогенной интоксикации крови взрослых белых крыс.

Исследования проводились на 15 белых крысах в возрасте 3 месяцев. Подопытные животные были разделены на три группы, по 5 особей в каждой. Животные первой группы содержались в условиях вивария, животных второй группы кормили в течение 20 дней полноценным рационом, составленным по рецепту Никинорова и сотр. (1973), из которой было удалено 60% белка (опытная группа). Животных, относящихся к третьей группе, кормили также в течение 20 дней тем же рационом, что и животных, относящихся ко второй группе, но с удалением 20% углеводов. Определение количества СМП в плазме крови проводили по методу Габриелян Н.И. и Липатовой В.И. (1984) в модификации Ермаковой (2006) используя спектрофотометрический метод определения СМП в ультрафиолетовой области спектра при $\lambda = 254$ нм. Статистический анализ полученных результатов проводился с использованием метода Стьюдента и Фишера (1990).

Количество СМП в крови 3-месячных белых крыс, получавших в течение 20 суток специальную диету, приготовленную по рецепту Никинорова и соавт. (1973) с удалением из состава рецепта 60% белка, показало снижение содержания СМП в плазме крови животных на 13,1% ($P \leq 0,05$) по сравнению с контрольными (крысы вивариума) животными. Количество же СМП в плазме крови белых крыс, получавших в течение 20 дней рацион, состоящий из 60% безбелковой и 20% безуглеводной пищи, снизилось на 26,4% ($P \leq 0,01$). Т.о., исключение 20% углеводов из рациона крыс, принимавших 60% безбелковой пищи в течение

20 дней, достоверно увеличивало степень токсичности по сравнению с крысами, лишенными в рационе только 60% белка.

MEDIUM MOLECULAR WEIGHT PEPTIDES IN THE BLOOD OF WHITE RATS DURING LONG-TERM LOW-CARBON DIET

Azimova Armilla M., Sultanly Maya E., Ibragimova Samira A., Yunusova Vafa R

Institute of Physiology named after academician Abdulla Karayev, Ministry of Science and Education of the
Republic of Azerbaijan, Baku

The amount of SMP in the blood of 3-month-old white rats fed for 20 days with a special diet prepared according to the recipe of Nikonorov et al. (1973) with 60% of protein removed from the recipe showed a decrease in the SMP content in the animals' blood plasma by 13.1% ($P \leq 0.05$) compared to the control animals (vivarium rats). The amount of SMP in the blood plasma of white rats fed for 20 days with a diet consisting of 60% protein-free and 20% carbohydrate-free food decreased by 26.4% ($P \leq 0.01$). Thus, the exclusion of 20% of carbohydrates from the rats' diet for 20 days reliably increased the degree of toxicity compared to rats deprived of only 60% of protein in the diet.

МЕХАНИЗМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ И РАЗЛИЧИЕНИЯ В МОНО- И БИМОДАЛЬНЫХ СЕНСОМОТОРНЫХ РЕАКЦИЯХ

Айдаркин Е.К.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия, ae@sfedu.ru

<https://doi.org/10.29003/m4395.sudak.ns2025-21/32-33>

Мономодальная и бимодальная стимуляции позволяет выявить наличие ранних и поздних временных интервалов сенсорного взаимодействия по параметрам связанных с событием потенциалов (ССП) и времени реакции (ВР). Однако при предъявлении серии разномодальных стимулов возникают последовательные эффекты, которые описывают влияние порядка предшествующих стимулов на текущий и могут определяться кроссмодальной рефрактерностью и/или вниманием, связанного с активацией одного из модальных каналов и подавлением другого. Реакции обнаружения и различения представляют основной компонент принятия решения в простых и сложных сенсомоторных реакциях (СМР), и могут быть реализованы либо с помощью произвольного сравнения предыдущего и последующего стимулов (компонент ММН), либо путем произвольного сравнения текущего стимула со сформированными шаблонами предъявляемых стимулов. В связи с этим целью настоящей работы было изучение особенностей механизмов обнаружения и различения в моно- и бимодальных сенсомоторных реакциях.

Проведенные исследования (14 испытуемых) показали, что в условиях мономодальной простой сенсомоторной реакции (ПСМР) на слуховой (щелчок, а) или световой (вспышка, в) стимулы, межстимульный интервал (МСИ) 2 с ВР составляло около 200 мс, а при их чередовании в серии (бимодальная ПСМР) – ВР увеличивалось в среднем на 50 мс. В условиях сложной СМР более короткое ВР регистрировалась при бимодальной СМР (около 340 мс) по сравнению с мономодальными (400-450 мс). Можно предположить, что при бимодальной ПСМР к процессу обнаружения присоединяется механизм произвольного модального различения, что коррелирует с появлением компонента РЗ и ростом ВР. При бимодальной ССМР реакция различения более эффективна за счет произвольного сравнения модальных признаков, тогда как при мономодальной ССМР эффективность различения мономодальных признаков существенно снижается.

Для изучения влияния механизмов последовательного сравнения стимулов и выраженности памятного шаблона используемых на этапе различения исследовались (22 человека, МСИ 4 с) последовательные эффекты, связанные с оценкой влияния цепочек (от 1 до 4 стимулов) последовательностей мономодальных и разномодальных стимулов предшествующих либо зрительному, либо звуковому стимулу, которые показали, что на зрительный стимул ВР в разномодальной ситуации (а, в) было самым коротким и достоверно увеличивалось при росте количества предшествующих звуковых стимулов до (а, а, а, а, в). В условиях мономодальной ситуации от (в, в) (vvvvv) наблюдалось снижение ВР. Аналогичные изменения фиксировались и при оценке влияния моно- и разномодальных предшествующих стимулов на звуковой стимул. Наряду с поведенческими реакциями однонаправленные изменения ММН, процессной негативности и РЗ позволяют сделать предположение об изменении выраженности памятных шаблонов используемых стимулов, которые влияют на эффективность различения. Обсуждается вопрос о соотношении механизмов обнаружения и различения при моно- и бимодальных сенсомоторных реакциях.

MECHANISMS OF DETECTION AND DISTINCTION IN MONO- AND BIMODAL SENSORY MOTOR REACTIONS

Aidarkin Evgeny K.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Monomodal and bimodal sensory stimulation allows us to detect the presence of early and late time intervals of interaction in terms of event-related potentials (ERPs) and reaction time (RT). However, when a series of multimodal stimuli is presented, sequential effects arise that describe the influence of the order of preceding stimuli on the current stimulus. This involves the mechanism of crossmodal refractoriness and/or attention associated with

the activation of one sensory channel and the suppression of another. Detection and discrimination reactions represent the main component of decision making in simple and complex sensorimotor reactions (CSMR), and can be implemented either by involuntary comparison of the previous and subsequent stimuli (MMN component), or by voluntary comparison of the current stimulus with templates of presented stimuli. In this regard, the aim of this work was to study the features of detection and discrimination mechanisms in mono- and bimodal sensorimotor reactions. Our studies (14 subjects) showed that in conditions of a monomodal simple sensorimotor reaction (SSMR) to an auditory (click, a) or light (flash, v) stimuli with an interstimulus interval (ISI) of 2 s, the RT was about 200 ms, and when they alternated in a series (bimodal SSMR), the RT increased by an average of 50 ms. In conditions of a complex sensorimotor reaction, a shorter RT was recorded with a bimodal SMR (about 340 ms) compared to monomodal ones (400-450 ms). It can be assumed that with a bimodal SSMR, the mechanism of involuntary modal discrimination is added to the detection process, which correlates with the appearance of the P3 component of the ERP and an increase in RT. With a bimodal SMR, the discrimination reaction is more effective due to the voluntary comparison of modal features. To study the influence of the mechanisms of sequential comparison of stimuli and the expressiveness of the memory template, the influence of sequential effects of monomodal and heteromodal stimuli (from 1 to 4 stimuli at ISI 4 s) was investigated. The results of the study showed that the RT for a visual stimulus in a heteromodal situation (a, v) was the shortest and significantly increased with an increase in the number of preceding sound stimuli (a, a, a, a, v). In the conditions of a monomodal situation (v, v ... vvvvv), a decrease in RT was observed. Similar changes were recorded when assessing the influence of mono- and heteromodal preceding stimuli on the sound stimulus. Along with behavioral reactions, unidirectional changes in MMN, process negativity and P3 ERP allow us to assume a change in the expressiveness of the memory templates of the stimuli used, which affect the efficiency of discrimination.

СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РЕСПИРАТОРНОЙ СЕТИ

Александров В.Г., Александрова Н.П.

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия; aleksandrovv@infran.ru

<https://doi.org/10.29003/m4396.sudak.ns2025-21/33-34>

Известно, что нервный контроль функции дыхания обеспечивает уровень вентиляции, адекватный текущему и прогнозируемому метаболическому запросу, интеграцию функций дыхания и кровообращения, координацию дыхания с позой и движением, а также генерацию речи. Уникальной особенностью функции дыхания как автономной функции является возможность её произвольного контроля. Разнообразные перестройки паттерна дыхания являются результатом взаимодействия многочисленных автономных и двигательных центров ствола и больших полушарий мозга. Согласно современным представлениям, центральный контроль всех автономных функций реализует центральная автономная сеть, в состав которой входят структуры, находящиеся на различных уровнях нервной оси, в том числе две области так называемой «автономной» префронтальной коры, расположенные на медиальной и латеральной поверхностях больших полушарий. Вместе с тем, иерархическая восьмиуровневая модель нейровисцеральной интеграции предполагает, что в контроле автономных функций принимает участие значительно большее количество областей коры, образующие высшие уровни иерархии. Применительно к функции дыхания это означает прежде всего, что модуляция паттернов дыхания является следствием интеграции центрального генератора паттерна дыхания в центральную автономную сеть. Кроме того, становится очевидным, что в процессы модуляции паттернов дыхания вовлечены обширные области префронтальной и двигательной коры. В докладе рассматривается концепция центральной респираторной сети и собственные экспериментальные данные о механизмах, реализующих участие коры больших полушарий в контроле дыхания.

Работа поддержана средствами федерального бюджета в рамках государственного задания ФГБУН Института физиологии им. И.П. Павлова РАН (№ 1021062411787-0-3.1.8).

STRUCTURE AND FUNCTIONS OF THE CENTRAL RESPIRATORY NETWORK

Aleksandrov Viacheslav G., Aleksandrova Nina P.

Pavlov Institute of Physiology RAS, St. Petersburg, Russia; aleksandrovv@infran.ru

It is known that the nervous control of the respiratory function ensures the level of ventilation adequate to the current and predicted metabolic demand, the integration of respiratory and circulatory functions, the coordination of breathing with posture and movement, and the generation of speech. A unique feature of the respiratory function as an autonomic function is the possibility of its voluntary control. Various modifications of the breathing pattern are the result of the interaction of numerous autonomic and motor centers of the brainstem and cerebral hemispheres. According to modern concepts, the central control of all autonomic functions is realized by the central autonomic network, which includes structures located at different levels of the neural axis, including two areas of the so-called "autonomic" prefrontal cortex, located on the medial and lateral surfaces of the cerebral hemispheres. At the same time, the hierarchical eight-level model of neurovisceral integration suggests that a significantly larger number of cortical areas, forming higher levels of the hierarchy, participate in the control of autonomic functions. With regard to the respiratory function, this means, first of all, that the modulation of breathing patterns is a consequence of the integration of the central breathing pattern generator into the central autonomic network. In addition, it becomes obvious that large areas of the prefrontal and motor cortex are involved in the processes of modulation of breathing patterns. The report considers the concept of the central respiratory network and our own experimental data on the mechanisms implementing the participation of the prefrontal cortex in the control of breathing.

The study was supported by the State funding allocated to the Pavlov Institute of Physiology Russian Academy of Sciences (№ 1021062411787-0-3.1.8).

ОНКОПСИХОЛОГИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Александрова Н.А.

Городское бюджетное учреждение здравоохранения Республики Мордовия «Республиканский онкологический диспансер» г. Саранск, Россия, natascha24.12.82@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4397.sudak.ns2025-21/34>

На данный момент в России «онкопсихология» как самостоятельный раздел медицинской (клинической) психологии отсутствует, существует только как проведение кризисного консультирования и дальнейшего психологического сопровождения. Онкопсихология как новая наука находится на начальной стадии развития и требует своего развития.

Целью работы медицинского психолога является своевременное оказание квалифицированной психологической помощи пациентам, страдающих онкологической патологией, направленной на предотвращение развития психических расстройств и помощи в определении нового образа жизни, удовлетворению их потребностей. Не остаются без внимания медицинского психолога родственники пациента, которым порой помощь нужна не меньше самих пациентов. Квалифицированная психологическая помощь требуется не всем онкобольным, но многим. Работа квалифицированного специалиста включает в себя клинико-статистический анализ, содержащий методы и методики клинико-психологического исследования для получения субъективных и объективных данных о пациенте. Выбор методики зависит от целей и задач исследования. Подбираются методики для оценки эмоциональной и мотивационной сфер, при необходимости и возможности - методики для оценки интеллекта, в случае поражения головного мозга опухолями, вызывающими функциональные нарушения, проводится нейропсихологическое обследование для оценки когнитивной сферы. Подбор методик коррекционной работы эффективен как для кризисного консультирования, так и для дальнейшего психологического сопровождения пациентов и их родственников.

Работа медицинского психолога проходит в структуре амбулаторной и стационарной помощи на разных этапах диагностики, лечения и реабилитации. Посещения включают все психологические мероприятия: индивидуальный осмотр пациента, проведение диагностики и коррекционной работы, психообразовательной и санитарно-просветительской, психопрофилактика пациентов и их близких родственников, каждому из обратившихся выдаются рекомендации.

Роли медицинского психолога (онкопсихолога) надлежит дальнейшее продвижение в сфере улучшения качества жизни пациента, проводится разработка и усовершенствование диагностической и коррекционной работы для пациентов с заболеваниями онкологической патологии различной стадии и клинической группы.

ONCOPSYCHOLOGY: MODERN POSSIBILITIES

Alexandrova Natalya A.

Republican Oncology Dispensary, Republic of Mordovia, Saransk, Russia, natascha24.12.82@yandex.ru

At the moment in Russia "oncopsychology" as an independent section of medical (clinical) psychology is absent, it exists only as crisis counseling and further psychological support. Oncopsychology as a new science is at the initial stage of development and requires its development.

The goal of a medical psychologist is to provide timely qualified psychological assistance to patients suffering from oncological pathology, aimed at preventing the development of mental disorders and helping to determine a new way of life, satisfying their needs. The patient's relatives, who sometimes need help no less than the patients themselves, are not left without the attention of a medical psychologist. Not all cancer patients require qualified psychological help, but many do. The work of a qualified specialist includes clinical and statistical analysis, containing methods and techniques of clinical and psychological research to obtain subjective and objective data about the patient. The choice of method depends on the goals and objectives of the study. Methods are selected to assess the emotional and motivational spheres, if necessary and possible - methods to assess intelligence, in the case of brain damage by tumors with functional disorders, a neuropsychological examination is carried out to assess the cognitive sphere. The selection of methods of corrective work is effective both for crisis counseling and for further psychological support of patients and their relatives.

The work of a medical psychologist takes place within the structure of outpatient and inpatient care at different stages of diagnosis, treatment and rehabilitation. The visits include all psychological activities: individual examination of the patient, diagnostics and corrective work, psychoeducational and health education, psychoprophylaxis of patients and their close relatives, each of those who applied is given recommendations.

The role of a medical psychologist (oncopsychologist) should be further advanced in the area of improving the patient's quality of life; diagnostic and corrective work for patients with oncological pathology of various stages and clinical groups is being developed and improved.

ДИНАМИКА МЮ-РИТМА ЭЭГ ПРИ ПРОИЗНОШЕНИИ СЛОВ

Александрова С.Е.¹, Павленко В.Б.²

^{1,2} Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Крымский Федеральный университет им. В.И. Вернадского», Симферополь, Россия; SofiaAlex8@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4398.sudak.ns2025-21/35>

Изучение механизмов восприятия и генерации речи является одной из важных проблем нейробиологии. В настоящее время показана значимость параметров мю-ритма ЭЭГ как индикатора активности головного мозга при решении задач, вовлекающих когнитивную и двигательную сферу. Это указывает на ценность анализа его мощности при изучении нормального и нарушенного речевого развития. Исходя из наличия взаимосвязи между восприятием и действием, мю-ритм может предоставить уникальную возможность для изучения механизмов зависимости между восприятием речи, её воспроизведением и лежащими в их основе когнитивными процессами. Современные модели производства речи, включающие контроль обратной связи по состоянию, подчеркивают важность сенсомоторной обработки для обучения речи в процессе онтогенеза и исправления речевых ошибок. По мере подготовки и выполнения речевых двигательных команд предварительные прогнозы сенсорной обратной связи кодируются в проекциях из премоторных областей в соматосенсорные и слуховые. Прогнозируемая сенсорная обратная связь сравнивается с фактической обратной связью, а также с целями производства речи; расхождения приводят к быстрой компенсации или обновлению текущего моторного выхода посредством обратных проекций из слуховых и соматосенсорных областей в корковые моторные центры.

Целью исследования являлось изучение изменения активности сенсомоторных ритмов, в частности мю-ритма, при генерации речи вслух, шепотом и путем скрытого произношения.

Регистрацию ЭЭГ осуществляли при выполнении тестовых заданий у взрослых испытуемых (20-25 лет), которым на экране компьютера предъявляли слова-стимулы. С помощью программы EEGLAB рассчитывали связанные с событием спектральные пертурбации (event-related spectral perturbation), которые показывают изменения спектральной мощности ЭЭГ при предъявлении стимула по сравнению с уровнем престимульного интервала (фона). Выявлены значимые изменения мю-ритма ЭЭГ при внутреннем проговаривании слов, а также при их произношении шепотом и в полный голос.

EEG MU RHYTHM DYNAMICS DURING WORD PRONUNCIATION

Alexandrova Sofia E.¹, Pavlenko Vladimir B.²

^{1,2} V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia; SofiaAlex8@yandex.ru

Investigating the mechanisms of speech perception and generation is a critical problem in neurobiology. Current research highlights the significance of EEG mu rhythm parameters as indicators of brain activity during cognitive and motor tasks. This underscores the value of analyzing mu rhythm power in the study of normal and impaired speech development. Based on the connection between perception and action, the mu rhythm offers a unique avenue for exploring the mechanisms underlying speech perception, reproduction, and related cognitive processes. Modern speech production models, emphasizing state feedback control, underscore the importance of sensorimotor processing for speech learning during ontogeny and error correction. During the preparation and execution of speech motor commands, preliminary sensory feedback predictions are encoded in projections from premotor areas to somatosensory and auditory cortices. Predicted sensory feedback is compared to actual feedback and speech production goals; discrepancies lead to rapid compensation or updating of the current motor output through feedback projections from auditory and somatosensory areas to cortical motor centers.

The study aimed to investigate changes in sensorimotor rhythm activity, particularly the mu rhythm, during speech generation aloud, in a whisper, and through covert pronunciation.

EEG recordings were conducted during test tasks in adult subjects (20-25 years old), who were presented with word stimuli on a computer screen. Event-related spectral perturbations (ERSP) were calculated using the EEGLAB program, showing changes in EEG spectral power upon stimulus presentation compared to the prestimulus interval (baseline). Significant changes in EEG mu rhythm were found during inner speech, as well as during whispered and full-voice pronunciation of words.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МУЗЫКАЛЬНЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ

Алмаев Н.А., Сальников Т.Д., Мурашева О.В.

Институт психологии РАН, Москва, Россия; almaev@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4399.sudak.ns2025-21/35-36>

На протяжении десятилетий в психологии была распространена точка зрения о сильной связи между музыкальными предпочтениями и личностными чертами. Благодаря стандартизации подходов удалось провести значительное количество схожих исследований. Полученные уровни корреляций малы (0.1-0.2). В рамках изучения ЭЭГ ставится вопрос об изучении факторов субъективного опыта. Излагается опыт применения Латентного размещения Дирихле к выделению тем в вербальных описаниях содержания эстетических переживаний. Испытуемые (N=62) в лабораторных условиях во время регистрации ЭЭГ (Мицар 202-1) прослушивали свои любимые музыкальные произведения, и отмечали наиболее нравящиеся их фрагменты при помощи «кнопки пациента» (мыши, поставляемой производителем и подключаемой

непосредственно к энцефалографу). Затем давали свободное описание отмеченных фрагментов. Также испытуемые заполняли подробную анкету о своей музыкальной подготовке, предпочтениях, обстоятельствах, в которых обычно слушают музыку, исполняют ли композицию мысленно во время прослушивания, насколько прослушивание характеризуется воспоминаниями биографического характера, образами, целями, с какими слушают музыку (в какое состояние хотят себя привести с ее помощью). А также заполняли тесты: ТТХ-140, Клонинджера, ОСТ-77, Русалова и Трофимовой и «Экзистенциальная шкала» А. Лэнгле. Вся вербальная продукция обеих частей анкет, – общей и на каждое нажатие, – была подвергнута анализу при помощи алгоритма Латентного размещения Дирихле (технология обработки языковой информации в рамках машинного обучения без учителя). Анализировалось выделение от двух до двадцати тем. Результаты позволили выделить два основных фактора оценки: 1) возбуждения («прилива энергии»); и 2) совладания с избыточной неопределенностью звуковых событий («спокойствия»). Наиболее похожа получившаяся группировка тем на модель PAD (Pleasure, Arousal, Dominance) А.Меграбяна и Дж. Рассела. Фактор удовольствия не представлен лексически, поскольку он и служил для отбора фрагментов. Фрагменты, однозначно относимые к первому или ко второму фактору, должны анализироваться отдельно, как в психологическом отношении, так и в отношении энцефалографии. Вместе с разработанной углубленной анкетой особенностей переживания эти факторы могут способствовать прояснению психофизиологических закономерностей восприятия музыки.

THEMATIC ANALYSES OF MUSICAL PREFERENCES

Almayev Nikolay A., Salnikov Timofey D., Murasheva Olga V.

Institute of Psychology, Russian academy of sciences, Moscow Russia; almaev@mail.ru

For decades, the point of view on a strong connection between musical preferences and personality traits has been widespread in psychology. Due to the standardization of approaches, it was possible to conduct a significant number of similar studies. The obtained correlation levels are small (0.1-0.2). In the context of EEG studies, the question of studying the factors of subjective experience is raised. The experience of applying the Latent Dirichlet Allocation to identifying themes in verbal descriptions of the content of aesthetic experiences is presented. Subjects (N=62) in laboratory conditions during EEG recording (Mitsar 202-1) listened to their favorite pieces of music and marked their favorite fragments using the "patients' button" (a mouse supplied by the manufacturer and connected directly to the encephalograph). Then they gave a free description of the marked fragments. The subjects also filled out a detailed questionnaire about their musical training, preferences, the circumstances in which they usually listen to music, whether they perform the composition mentally while listening, to what extent listening is characterized by biographical memories, images, goals for which they listen to music (what state they want to bring themselves to with its help). They also filled out tests: TCI-140, Cloninger, OST-77, Rusalov and Trofimova and the "Existential Scale" by A. Längle. All verbal production of both parts of the questionnaires - the general one and for each marked fragment - was analyzed using the Latent Dirichlet Allocation algorithm (a technology for processing language information in the framework of unsupervised machine learning). The selection of two to twenty topics was analyzed. The results made it possible to identify two main assessment factors: 1) excitement ("surge of energy"); and 2) coping with excessive uncertainty of sound events ("calmness"). The resulting grouping of themes is most similar to the PAD (Pleasure, Arousal, Dominance) model by A. Mehrabyan and J. Russell. The pleasure factor is not presented lexically, since it served to select the fragments. Fragments that are clearly related to the first or second factor should be analyzed separately, both psychologically and in relation to encephalography. Together with the developed in-depth questionnaire of the features of experience, these factors can help to clarify the psychophysiological patterns of music perception.

ТРЕХМЕРНОЕ ВОСПРИЯТИЕ ОБРАЗОВ ПЛОСКОСТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ – ЭТО НОВЫЕ ПОЛЯ РЕАЛЬНОСТИ В ГОЛОГРАФИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЭВИДА БОМА ПРИ УСЛОВИИ СИНХРОНИЗМА

Антипов В.Н.¹, Жегалло А.В.^{2,3}, Якушев Р.С.¹, Фазлыяхматов М.Г.¹

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия;

²МГППУ, Москва, Россия; ³Институт Психологии РАН, Москва, Россия; mfazlyjy@kpfu.ru

<https://doi.org/10.29003/m4400.sudak.ns2025-21/36-37>

В книге [1] предполагается, что реальность формируется интеграцией сознания всех живых существ, что эквивалентно концепции Вселенной как совокупности полей реальности.

Реальность восприятия плоскостных изображений (2D) стала частью космической голограммы задолго до настоящего времени (например, наскальная живопись). Однако, восприятие трехмерных атрибутов 2D-изображений [2] относится к новым полям реальности и пока находится на стадии формирования. Оно проявляется при трансформации зрительной системы, в частности, как возникновение синхронизма при просмотре 2D-изображений. Данная особенность выявлена у порядка 200 респондентов различных возрастных групп.

Существует гипотеза, что синхронизм помогает обнаружить единство между физическим миром и внутренней психологической реальностью человека. Относительная редкость синхронизмов может свидетельствовать как об отчуждении индивидов от общего поля сознания, так и об их обособлении от глубинных уровней реальности [1]. Согласно ряду авторов, в момент синхронизма человеческое сознание на мгновение входит в свой истинный порядок и, двигаясь к более утонченным уровням, выходит за пределы материи, достигая истоков творчества [1].

Хотя концепция коллективного бессознательного получила широкую поддержку в психологии, классическая физика не объясняет его механизмы. Голографическая модель Вселенной, постулирующая всеобщую взаимосвязь, предлагает возможное объяснение: если все явления взаимосвязаны, то взаимосвязаны и сознания людей [1]. Наши исследования трехмерного восприятия 2D-изображений могут рассматриваться как подтверждение этой гипотезы. Естественные механизмы зрения не позволяют распознавать трехмерные атрибуты на плоскостных изображениях. Однако, выявленная нами локальная материализация данной способности [3] может способствовать ее распространению на более широкую аудиторию, что в перспективе приведет к трехмерному восприятию любых 2D-изображений.

[1] Талбот, М. Голографическая Вселенная / Перев. с англ. – М.: Изд. дом «София», 2004. – 368 с.

[2] Антипов, В.Н., Жегалло, А.В. Трехмерное восприятие плоскостных изображений в условиях компьютеризированной среды обитания // Экспериментальная психология. - 2014. - Т. 7. - № 3. - С. 97-111.

[3] Фазлыяхматов, М., Попов Л., Овчинникова Л., [и др.] О формировании способности восприятия глубины, объема, пространственной перспективы образов плоскостных изображений / Образование и саморазвитие. – 2021. – Т. 16. – № 1. – С.129-144.

THREE-DIMENSIONAL PERCEPTION OF PLANAR IMAGES ARE NEW FIELDS OF REALITY IN THE HOLOGRAPHIC MODEL OF DAVID BOHM UNDER THE SYNCHRONISM CONDITION

Antipov Vladimir N.¹, Zhegallo Alexander V.^{1,2}, Yakushev Rinat S.¹, Fazlyyyakhmatov Marsel G.¹

¹Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russian Federation;

²MSUPE, Moscow, Russian Federation;

²Institute of Psychology RAS, Moscow, Russian Federation; mfazlyjy@kpfu.ru

In the book [1], it is suggested that reality is formed through the integration of the consciousness of all living beings, which is equivalent to the concept of the Universe as a set of reality fields.

The reality of perceiving planar images (2D) became part of the cosmic hologram long ago, as evidenced, for example, by cave paintings. However, the perception of three-dimensional attributes of 2D images [2] belongs to new reality fields and is still in the formation stage. It manifests through transformations in the visual system, in particular, as the emergence of synchronism when viewing 2D images. This perceptual feature has been identified in approximately 200 respondents of various age groups.

There is a hypothesis that synchronism helps to reveal the unity between the physical world and an individual's inner psychological reality. The relative rarity of synchronistic events may indicate both the degree of individuals' detachment from the common field of consciousness and their isolation from deeper levels of reality [1]. According to some authors, during synchronism, human consciousness momentarily enters its true order and, moving toward more refined levels, transcends both consciousness and matter, reaching the origins of creativity [1].

Although the concept of the collective unconscious has gained widespread support in psychology, classical physics does not provide an explanation for its mechanisms. However, the holographic model of the Universe, which postulates universal interconnection, offers a possible explanation: if all phenomena in the Universe are infinitely interconnected, then human consciousnesses must also be interconnected [1]. Our studies on the three-dimensional perception of 2D images can be considered as supporting this hypothesis.

The natural mechanisms of vision do not enable the recognition of three-dimensional attributes in planar images. However, the local materialization of this ability that we have identified [3] may contribute to its expansion to a broader audience, potentially leading to three-dimensional perception of all 2D images in the future.

[1] Talbot, M. The Holographic Universe. Translated from English. Moscow: Sofia Publishing House, 2004. – 368 p.

[2] Antipov, V.N., Zhegallo, A.V. Three-Dimensional Perception of Planar Images in a Computerized Environment // Experimental Psychology. – 2014. – Vol. 7. – No. 3. – P. 97-111.

[3] Fazlyyyakhmatov, M., Popov, L., Ovchinnikova, L., et al. On the Formation of the Ability to Perceive Depth, Volume, and Spatial Perspective in Planar Images // Education and Self-Development. – 2021. – Vol. 16. – No. 1. – P. 129-144.

НЕГОВОРЯЩИЙ РЕБЕНОК. НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АБИЛИТАЦИИ

Антипова Ж.В.

Московский психолого-социальный университет, Москва, Россия, jantipova@mpsru.ru

<https://doi.org/10.29003/m4401.sudak.ns2025-21/37-38>

В последние годы специалисты Консультационного центра МПСУ наблюдают увеличение количества неговорящих детей. В то время, когда их сверстники уже овладевают связной речью, неговорящие дети имеют в своем арсенале очень скудный багаж звукоподражаний и аморфных слов. Основной контингент этой группы дошкольников будет представлен детьми 3-4 летнего возраста с задержкой речевого развития (ЗРР), общим недоразвитием речи (ОНР, I уровень), задержкой психического развития (ЗПР).

Работа мультидисциплинарной команды специалистов способна обеспечить своевременную коррекцию нарушений развития и всестороннее развитие ребенка. Детский нейропсихолог призван решать задачи целенаправленного формирования высших психических функций: развитие сенсорно-перцептивной деятельности и формирование эталонных представлений; формирование мыслительной деятельности,

наглядных форм мышления, мыслительных операций; развитие умственных способностей через овладение действиями замещения и наглядного моделирования в различных видах деятельности; формирование ведущих видов деятельности, их мотивационных, ориентировочно-операционных и регуляторных компонентов; формирование умений программировать, контролировать, регулировать и оценивать результаты при выполнении заданий учебного типа. Педагог-психолог при планировании своей работы с неговорящими детьми должен предусмотреть коррекцию недостатков в эмоционально-волевой сфере: формирование способности к волевым усилиям, произвольной регуляции поведения; преодоление негативных качеств формирующегося характера, предупреждение и устранение аффективных, негативистских, аутистических проявлений; развитие познавательной активности и положительной мотивации в различных видах деятельности; формирование механизмов психологической адаптации в коллективе сверстников, формирование полноценных межличностных связей. Педагогическая работа предполагает формирование знаний, умений и навыков с учетом возрастных и индивидуальных возможностей детей; обеспечение полноценного физического развития, оздоровление организма; развитие общей и мелкой моторики; формирование чувства ритма. Преодоление недостатков в речевом развитии входит в зону ответственности логопеда. Основными направлениями логопедического воздействия будут: целенаправленное формирование языковой системы и функций речи; развитие словесной регуляции действий у неговорящих детей; обогащение и активизация словарного запаса; практическое усвоение грамматических категорий родного языка; формированию механизмов, необходимых для овладения связной речью; формирование вербальной коммуникации.

A NON-SPEAKING CHILD. NEUROPSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF HABILITATION **Antipova Zhanna V.**

Moscow University of Psychology and Social Sciences, Moscow, Russia, jantipova@mpsru.ru

In recent years, the specialists of the Moscow University of Psychology and Social Sciences Consulting Center have observed an increase in the number of non-speaking children. At a time when their peers are already mastering coherent speech, non-speaking children have in their arsenal a very meager baggage of onomatopoeia and amorphous words. The main contingent of this group of preschoolers will be represented by children of 3-4 years of age with delayed speech development, general speech underdevelopment, and mental retardation.

The work of a multidisciplinary team of specialists is able to ensure timely correction of developmental disorders and comprehensive development of the child. The child neuropsychologist is called upon to solve the tasks of purposeful formation of higher mental functions: the development of sensory-perceptual activity and the formation of reference representations; the formation of mental activity, visual forms of thinking, mental operations; the development of mental abilities through mastering the actions of substitution and visual modeling in various types of activities; the formation of leading activities, their motivational, orientation-operational and regulatory the formation of skills to program, control, regulate and evaluate the results when performing tasks of an educational type. When planning their work with non-speaking children, a teacher-psychologist should provide for the correction of deficiencies in the emotional and volitional sphere: the formation of the ability to volitional efforts, arbitrary regulation of behavior; overcoming negative qualities of the emerging character, preventing and eliminating affective, negativistic, autistic manifestations; the development of cognitive activity and positive motivation in various types of activities; the formation of mechanisms of psychological adaptation in a peer group, the formation of full-fledged interpersonal relationships. Pedagogical work involves the formation of knowledge, skills and abilities, taking into account the age and individual capabilities of children; ensuring full-fledged physical development, improving the body; developing general and fine motor skills; developing a sense of rhythm. Overcoming speech development deficiencies is the responsibility of a speech therapist. The main directions of speech therapy will be: purposeful formation of the language system and speech functions; development of verbal regulation of actions in non-speaking children; enrichment and activation of vocabulary; practical assimilation of grammatical categories of the native language; formation of mechanisms necessary for mastering coherent speech; formation of verbal communication.

ПРИМЕНЕНИЕ КОВАРИАЦИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ МОЗГОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА НАУЧЕНИЯ ЗАДАЧЕ РАЗЛИЧЕНИЯ КОРОТКИХ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ **Апанович В.В.^{1,2}; Арамян Э.А.¹; Гладилин Д.Л.^{1,3}; Юдаков К.С.^{1,2}; Луговских Е.М.¹; Александров Ю.И.^{1,2}**

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт психологии РАН, Москва, Россия; ²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Государственный академический университет гуманитарных наук, Москва, Россия; ³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва, Россия; apanovitschvv@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4402.sudak.ns2025-21/38-39>

Была проанализирована динамика взаимосвязей между показателем результативности решения задачи и амплитудными характеристиками компонентов ССП, выделенных у участников исследования. В качестве экспериментальной модели нами рассматривалась задача различения коротких интервалов времени. Участники исследования (N = 28) были поделены на 4 группы: не научившиеся навыку различения коротких интервалов времени, научившиеся, не усовершенствовавшие навык и усовершенствовавшие навык. Приобретение нового навыка рассматривается нами как процесс системогенеза, а

совершенствование навыка – изменение межсистемных отношений (Швырков, 1995; Александров и др., 2014; Горкин, 2021).

Экспериментальная задача выглядела следующим образом: предъявлялся сигнал-эталон (белый квадрат размерами 3х3 см), который всегда длился 400 мс. Затем, после паузы в 350 мс предъявлялся оцениваемый сигнал тех же линейных размеров, но длительностью либо 400, либо 466/492 мс (контрбалансировано для разных участников исследования). Задачей участника исследования было оценить, длится ли оцениваемый сигнал дольше эталона или столько же, ответив нажатием на одну из клавиш.

Были выделены стабильные и типичные компоненты, универсальные для всех групп участников исследования. С помощью метода «скользящего окна», применённого к ковариационному анализу, было показано, что позитивный компонент, предшествующий началу предъявления оцениваемого сигнала, а также негативный компонент, предшествующий окончанию оцениваемого сигнала, прямо связаны с результативностью. Негативные и позитивные компоненты, разворачивающиеся в момент предъявления оцениваемого сигнала, либо не связаны с результативностью, либо их большей выраженности соответствует падение результативности (обратная взаимосвязь).

Полученные результаты проинтерпретированы с позиций системно-эволюционного подхода. Сделаны выводы о том, что увеличение или уменьшение амплитуд компонентов возможно интерпретировать только с позиций того поведения, с которым они связаны.

Исследование поддержано грантом РФФ № 23-18-00473 (Институт психологии РАН)

APPLICATION OF COVARIANCE ANALYSIS TO STUDY THE DYNAMICS OF THE BRAIN PROCESS OF LEARNING THE TASK OF DISTINGUISHING SUCCESSIVE TIME INTERVALS

Apanovich Vladimir V.^{1,2}, Aramyan Erik A.¹, Gladilin Dmitry L.^{1,3}, Yudakov Konstantin S.^{1,2}, Lugovskikh Evgeny M.¹, Alexandrov Yuri I.^{1,3}

¹ Federal State Budgetary Scientific Institution Institute of Psychology Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; ² Federal State Budgetary Educational Institution State Academic University of the Humanities, Moscow, Russia; ³ Federal State Budgetary Educational Institution Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia; apanovitschvv@yandex.ru

We analyzed the dynamics of interrelations between the indicator of task performance and the amplitude characteristics of the ERP components identified in the study participants. As an experimental model we considered the task of distinguishing short time intervals. The study participants (N = 28) were divided into 4 groups: those who had not learned the skill of distinguishing short time intervals, those who had learned the skill, those who had not improved the skill, and those who had improved the skill. We consider the acquisition of a new skill as a process of systemogenesis, and skill improvement as a change in intersystem relations (Shvyrkov, 1995; Alexandrov et al., 2014; Gorkin, 2021).

The experimental task was as follows: a reference signal (a white square with dimensions 3x3 cm) was presented, which always lasted 400 ms. Then, after a pause of 350 ms, an estimated signal of the same linear dimensions was presented, but with a duration of either 400 or 466/492 ms (counterbalanced for different study participants). The task of the study participant was to evaluate whether the evaluated signal lasted longer than the reference or as long as the reference by responding by pressing a key.

Stable and typical components universal for all groups of study participants were identified. Using «the sliding window» method applied to the covariance analysis, it was shown that the positive component preceding the beginning of the presentation of the evaluated signal and the negative component preceding the end of the evaluated signal are directly related to performance. Negative and positive components unfolding at the moment of presentation of the evaluated signal are either not related to performance, or their greater expression corresponds to a drop in performance (inverse relationship).

The obtained results were interpreted from the standpoint of the system-evolutionary approach. The conclusions were made that the increase or decrease in the amplitudes of components can be interpreted only from the standpoint of the behavior to which they are related.

The research is supported by the Russian Science Foundation grant # 23-18-00473 (Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences)

АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ

Архипова О.А.¹, Братанов А.С.¹, Митрохин А.Н.¹, Кузнецов Г.А.², Сидоров Р.В.³, Ботникова М.Н.¹

¹ФГБОУ ВО "Курганский государственный университет", г. Курган, Россия; ²ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО», г. Санкт-Петербург, Россия; ³ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», г. Екатеринбург, Россия;

Arhipova2109@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4403.sudak.ns2025-21/39-40>

Период обучения в вузе связан с окончанием созревания организма, активным формированием личности, становлением профессиональных качеств. Часто эти процессы сопряжены с необходимостью обработки большого количества информации в сочетании с дефицитом времени на ее переработку и усвоение в условиях ограничения двигательной активности. Умственная работоспособность – это потенциальная способность человека в течение заданного времени с максимальной эффективностью

выполнять определенное количество работы, требующей значительной активности нервно-психической сферы (Антропова М.В., 1967).

Цель исследования – оценить количественные и качественные параметры умственной работоспособности у студентов первого года обучения.

В исследовании приняли участие студенты первого курса Курганского государственного университета в возрасте 18-19 лет ($n=70$) разных направлений подготовки (Психолого-педагогическое и Специальное (дефектологическое) образование, Физическая культура). Умственная работоспособность исследовалась с помощью буквенных корректурных таблиц В.Я. Анфимова. Учитывались средние показатели интенсивности работы (S , количество просмотренных знаков), её качества (n , количество ошибок). Вычислялись коэффициенты точности выполнения задания (A); умственной продуктивности (P); Q – объем зрительной информации, бит; СПИ – скорость переработки информации, бит/с; УВН – устойчивость внимания, усл. ед.

Полученные в результате исследования данные позволяют заключить, что среднее значение общего количества просмотренных буквенных знаков, характеризующее объем и скорость выполнения задания, у студентов первого курса находится на удовлетворительном уровне ($724,0 \pm 21,0$), при выполнении задания допущено $3,94 \pm 0,54$ ошибки, что является хорошим результатом. Количественные показатели коэффициентов точности и умственной продуктивности оценивают концентрацию внимания: коэффициент точности (A) составил $0,97 \pm 0,005$, $P = 696,0 \pm 21,0$. Объем зрительной информации (Q) – $425,7 \pm 12,8$ бит, СПИ – $1,73 \pm 0,05$ бит/с, УВН – $4,03 \pm 0,04$ усл. ед. У студентов, обучающихся по направлению подготовки Физическая культура, показатели S , P , СПИ, УВН были выше средних значений общей группы обследованных. Вероятно, обучение в вузе в условиях расширенного двигательного режима, благоприятно отражается на возможностях функционирования ЦНС, способствует более эффективному выполнению учебных задач.

ANALYSIS OF MENTAL PERFORMANCE PARAMETERS FOR FIRST-YEAR STUDENTS
**Arkhipova Olga A.¹, Bratanov Alexander S.¹, Mitrokhin Anton N.¹, Kuznetsov Georgy A.²,
Sidorov Roman V.³, Botnikova Marina N.¹**

¹Kurgan State University, Kurgan, Russia; ²TMO National Research University, Saint Petersburg, Russia;
³FGAOU HE "Russian State Vocational Pedagogical University", Yekaterinburg, Russia; Arhipova2109@yandex.ru

The period of study at the university is associated with the end of the maturation of the body, the active formation of personality, and the formation of professional qualities. These processes often involve the need to process a large amount of information, combined with a lack of time to process and assimilate it in conditions of limited motor activity. Mental performance is the potential ability of a person to perform a certain amount of work with maximum efficiency during a given time, requiring significant activity of the neuropsychiatric sphere (Antropova M.V., 1967).

The purpose of the study is to evaluate the quantitative and qualitative parameters of mental performance in first-year students. The study involved first-year students of Kurgan State University aged 18-19 ($n=70$) from various fields of study (Psychological, pedagogical and Special (defectological) education, Physical education). Mental performance was studied using V.Ya. Anfimov's letter correction tables. The average indicators of work intensity (S , the number of characters viewed) and its quality (n , the number of errors) were taken into account. The coefficients of task accuracy were calculated (A); mental productivity (P); Q – the amount of visual information, bits; SPI – information processing rate, bps; UHF – attention stability, conl. units.

The data obtained as a result of the study allow us to conclude that the average value of the total number of letter characters viewed, characterizing the volume and speed of the task, is at a satisfactory level for first-year students (724.0 ± 21.0), 3.94 ± 0.54 errors were made when completing the task, which is a good result. Quantitative indicators of the coefficients of accuracy and mental productivity assess concentration of attention: the coefficient of accuracy (A) was 0.97 ± 0.005 , $P = 696.0 \pm 21.0$. The volume of visual information (Q) is 425.7 ± 12.8 bits, SPI is 1.73 ± 0.05 bits/s, UHF is 4.03 ± 0.04 standard units. Among the students studying in the field of Physical education, the S , P , SPI, and UHF indicators were higher than the average values of the general group of the surveyed. It is likely that studying at a university in conditions of an extended motor regime has a positive effect on the functioning of the central nervous system and contributes to more effective performance of educational tasks.

ДВИЖЕНИЯ ГЛАЗ ПРИ РАСХОДЯЩЕМСЯ КОСОГЛАЗИИ

Атаева В.А.¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский педагогический государственный университет», Москва, Россия, vikaataeva@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4404.sudak.ns2025-21/40-41>

Дифференциальная диагностика нарушений зрения представляет одну из важных проблем физиологии зрения. Однако, на текущий момент в литературе имеется крайне мало данных о содружественном движении глаз при рассматривании геометрических фигур при косоглазии. В настоящем исследовании принимали участие 8 подростка с диагнозом расходящееся косоглазие, и 13 здоровых подростка (возраст участников обследования от 15 до 17 лет). Регистрацию движений двух глаз проводили с помощью программно-аппаратного комплекса (Д.А.Усанов и со авт. Патент на изобретение РФ №2221475). Обследуемому давалась целенаправленная задача, по команде экспериментатора проследить

взглядом по периметру квадрата. Запись движений глаз осуществлялась на видеокамеру с высоким разрешением. Для обработки данных использовался программно-технический комплекс «Видеоокулограф» применяемый, как регистратор траекторий движений двух глаз, который позволяет измерить количественно и качественно координацию глаз при бинокулярном зрении или при нарушениях бинокулярного зрения. Из анализа траекторий движений правого и левого глаза, сделаны заключения: замечен доминирующий глаз, и заметны фазы согласований переходных процессов предсаккад и постсаккад в норме и при патологии бинокулярного зрения. При нарушении бинокулярного зрения в случаях расходящегося косоглазия видно рассогласование фаз движений правого и левого глаза по вертикали и по горизонтали, заметны фазы координации и дискоординации саккад и различие их амплитуд.

EYE MOVEMENTS WITH DIVERGENT STRABISMUS

Ataeva Victoria A.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow Pedagogical State University»,
Moscow, Russian Federation, vikaataeva@mail.ru

Differential diagnosis of vision disorder is one of the important problems of vision physiology. However, at the moment there is a very little data in the literature on conjugate eye movement when watching geometric shapes with strabismus. The present study involved 8 adolescents diagnosed with divergent strabismus and 13 healthy adolescents (the age of the survey participants ranged from 15 to 17 years). The registration of movements of two eyes was carried out using a software and hardware equipment (Usanov D.A. and co-inventors. Patent for invention of the Russian Federation No. 2221475). The subject was given a purposeful task to follow the perimeter of the square with his gaze at the command of the experimenter. Eye movements were recorded on a high-resolution video camera. For data processing, the Videoculograph software and hardware complex was used as a recorder of the motion path movements of two eyes, which makes it possible to quantify and qualitatively measure eye coordination in binocular vision or in case of binocular vision disorders. From the analysis of the motion path movements of the right and left eyes, conclusions are made: the dominant eye is noticeable, the phases of coordination of the transients of the presaccades and postsaccades are noticeable in normal and pathological binocular vision. With impaired binocular vision, in cases of divergent strabismus, a misalignment of the phases of movement of the right and left eyes vertically and horizontally is visible, the phases of coordination and discoordination of saccades and the difference in their amplitudes are noticeable.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У СПОРТСМЕНОВ

Багирова Р.М., Гусейнова Г.Г., Сафарова С.Г.

Азербайджанская Спортивная Академия, Баку, Азербайджан; rafiga_bagirova1@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4405.sudak.ns2025-21/41-42>

Основной целью работы было определение влияния спортивных физических нагрузок на регуляторные и адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы организма спортсменов.

Исследование физической (аэробной) работоспособности с использованием велоэргометрического теста показало, что абсолютный показатель PWC_{170} у исследуемых спортсменов-студентов составил 1200 кгм/мин, а относительное значение — 17,4 и соответствовало низкому и высокому уровню. У лиц, не занимающихся спортом, абсолютный показатель МПК составил 2,5–3,5 л/мин, а у спортсменов колеблется в пределах 4–6 л/мин и более. При пересчете на 1 кг массы тела у лиц, не занимающихся спортом, МПК составил 40–50 мл/мин/кг, а у спортсменов высокого уровня — до 70–90 мл/мин/кг. Однако абсолютный показатель МПК был выше у человека с большой массой тела, величина его относительного показателя увеличивалась по мере снижения массы тела. Кроме того, сравнительный анализ данных, полученных у представителей видов единоборств, различающихся по весовым категориям, проводился в основном по относительным показателям PWC_{170} и МПК. Разброс индивидуальных данных от 740 до 1710 кгм/мин находился в достаточно широком диапазоне между значениями PWC_{170} ; абсолютное значение составило 1066 кгм/мин, а относительное значение — 16,8 кгм/мин/кг у представителей, занимающихся единоборством. Абсолютный показатель ОМС составил в среднем 3,5 л/мин, а относительный — 53,8 мл/мин/кг. Анализ показателей с учетом веса испытуемых показал следующее: у 6,7% обследованных спортсменов отмечен высокий уровень; относительные значения PWC_{170} составили 23,2 и 26,8 кгм/мин/кг, МПК — 70,7 и 74,3 мл/мин/кг соответственно. Данные спортсмены имели первый спортивный разряд и стаж тренировок более 5 лет. Показатели выше среднего наблюдались у 16,7% спортсменов: PWC_{170} (относительный) имел значения от 19,1 до 23,2 кгм/мин/кг и МПК (относительный) 59,0–67,0 мл/мин/кг. Исследование относительных показателей величин PWC_{170} и МПК в зависимости от массы тела каждого студента-спортсмена выявило, что PWC_{170} составил 14,1–18,0 кгм/мин/кг, а МПК — 48,3–59,3 мл/мин/кг. У 30,0% спортсменов значения были ниже среднего: PWC_{170} 10,8–14,9 кгм/мин/кг и МПК 38,5–49,5 мл/мин/кг.

Полученные нами результаты исследования позволили оценить анаэробную работоспособность и адаптационные возможности спортсменов как средние. Процесс восстановления системы кровообращения проходил на уровне ниже среднего.

THE INFLUENCE OF PHYSICAL ACTIVITY ON CARDIOVASCULAR SYSTEM INDICATORS IN ATHLETES

Baghirova Rafiga M., Guseynova Gulnara G., Safarova Sevinj G.
Azerbaijan Sport Academy, Baku, Azerbaijan; rafiga_bagirova1@mail.ru

The main goal of the work was to determine the influence of sports physical activity on the regulatory and adaptive capabilities of the cardiovascular system of the body of students.

A study of physical (aerobic) working capacity using a bicycle ergometer test showed that the absolute PWC₁₇₀ indicator in the student athletes studied was 1200 kgm/min, and the relative value was 17.4 and corresponded to a low and high level.

Our research has shown that the indicator of physical work capacity according to the bicycle ergometric test mainly depends on the activity of the respiratory and cardiovascular systems and the blood system, which has individual characteristics. In people who do not do sports, the absolute indicator of MOC was 2.5–3.5 l/min, and in athletes, it fluctuates between 4–6 l/min and more. When converted to 1 kg of body weight in non-sports people, MOC was 40–50 ml/min/kg, and in high-level athletes, it was up to 70–90 ml/min/kg. However, the absolute indicator of MOC was higher in a person with a large body weight; the value of its relative indicator increased with weight loss. In addition, a comparative analysis of data obtained from representatives of single combat sports, differing in weight categories, was carried out mainly according to the relative indicators of PWC₁₇₀ and MOC. The spread of individual data from 740 to 1710 kgm/min was in a fairly wide range between the values of PWC₁₇₀; the absolute value was 1066 kgm/min, and the relative value was 16.8 kgm/min/kg in representatives engaged in single combat sports.

The absolute index of OMS was on average 3.5 l/min, and the relative was 53.8 ml/min/kg. Taking into account the weight of the test subjects, the analysis of their indicators showed the following: 6.7% of the studied athletes showed a high level; the relative values of PWC₁₇₀ were 23.2 and 26.8 kgm/min/kg, OMS were 70.7 and 74.3 ml/min/kg, respectively. These athletes had a first sports class and more than 5 years of training experience. Above-average indicators were observed in 16.7% of athletes: PWC₁₇₀ (relative) had values from 19.1–23.2 kgm/min/kg and MOC (relative) 59.0–67.0 ml/min/kg. A study of the relative indicators of the values of PWC₁₇₀ and MOC based on the body weight of each student-athlete revealed that PWC₁₇₀ was 14.1–18.0 kg/min/kg, and MOC was 48.3–59.3 ml/min/kg. 30.0% of athletes had values below average: PWC₁₇₀ 10.8–14.9 kgm/min/kg and MOC 38.5–49.5 ml/min/kg.

The research results we obtained allowed us to evaluate the anaerobic performance and adaptation capabilities of athletes as average. The process of restoring the circulatory system was at a lower-than-average level.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА УРОВЕНЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ

Багирова Р.М.
Азербайджанская Спортивная Академия, Баку, Азербайджан; rafiga_bagirova1@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4406.sudak.ns2025-21/42-43>

Основной целью представленного исследования является изучение влияния спортивных физических нагрузок на уровень физической работоспособности и адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы спортсменов и лиц, не занимающихся спортом.

Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов использовался Гарвардский степ-тест, с помощью которого измерялось количество сердечных сокращений (ЧСС) и артериальное давление (систолическое артериальное давление - САД, диастолическое артериальное давление - ДАД).

Для определения изменений в показателях сердечно-сосудистой системе мы измеряли частоту сердечных сокращений (ЧСС) до и после физической нагрузки у спортсменов, занимающихся вольной борьбой. Так, в 2023 году средняя частота сердечных сокращений у спортсменов, занимающихся вольной борьбой, составила 71,55 ударов в минуту. В 2024 году этот показатель составил уже 66,45 ударов в минуту. Полученные нами данные наглядно показывают, что в 2024 году по сравнению с 2023 годом наблюдается снижение частоты сердечных сокращений у спортсменов. Мы предполагаем, что эти изменения зависят от роста тренировочных нагрузок спортсменов, разрядов спортсменов, а также их спортивного стажа. Следует отметить, что уменьшение частоты сердечных сокращений, а в некоторых случаях сильное понижение перед физической нагрузкой - в период покоя не признается врачами патологическим состоянием, это естественный процесс экономии энергии организма и его систем. Далее мы рассмотрели еще один показатель сердечно-сосудистой системы - артериальное давление. Сравнивая показатели систолического и диастолического артериального давления у спортсменов, можно сказать, что в 2023 году значения этих показателей у спортсменов были несколько выше, однако спустя год - в 2024 году их результаты несколько снизились, что может свидетельствовать о длительном периоде восстановления и накоплении утомления в организме спортсмена. При исследовании артериального давления мы наблюдаем положительную тенденцию влияния физической активности на этот показатель.

Установлено, что количество сердечных сокращений и показатели артериального давления соответствуют общепринятым нормам для спортсменов. С 2023 по 2024 год выявлено незначительное снижение показателей деятельности сердечно-сосудистой системы, что проявляется снижением артериального давления после физической нагрузки в период покоя, увеличением количества сердечных сокращений и времени его восстановления.

THE IMPACT OF PHYSICAL LOAD ON THE WORKING CAPACITY LEVEL OF STUDENT-ATHLETES

Baghirova Rafiga M.

Azerbaijan Sport Academy, Baku, Azerbaijan; rafiga_bagirova1@mail.ru

The main objective of the presented study is to study the influence of sports physical activity on the level of physical performance and adaptive capabilities of the cardiovascular system of athletes and individuals not involved in sports.

To assess the functional state of the cardiovascular system of students, the Harvard step test was used, with the help of which the number of heartbeats (HR) and blood pressure (systolic blood pressure - SBP, diastolic blood pressure - DBP) were measured.

To determine changes in cardiovascular parameters, we measured the heart rate (HR) before and after exercise in freestyle wrestlers. In 2023, the average heart rate in freestyle wrestlers was 71.55 beats per minute. In 2024, this figure was 66.45 beats per minute. Our data clearly show that in 2024, compared to 2023, there is a decrease in the heart rate of athletes. We assume that these changes depend on the increase in training loads of athletes, athletes' categories, as well as their sports experience. It should be noted, that a decrease in heart rate, and in some cases a strong decrease before physical exertion - during the rest period is not recognized by doctors as a pathological condition, it is a natural process of saving energy of the body and its systems. Next, we looked at another indicator of the cardiovascular system - blood pressure. Comparing the systolic and diastolic blood pressure in athletes, we can say that in 2023, the values of these indicators in athletes were slightly higher, but a year later - in 2024, their results decreased slightly, which may indicate a long period of recovery and accumulation of fatigue in the athlete's body. When studying blood pressure, we observe a positive trend in the influence of physical activity on this indicator.

It was found, that the heart rate and blood pressure indicators correspond to generally accepted norms for athletes. From 2023 to 2024, a slight decrease in cardiovascular system activity indicators was detected, which is manifested by a decrease in blood pressure after physical exertion during the rest period, an increase in the heart rate and its recovery time.

ИЗУЧЕНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ В ПОСТКОВИДНЫЙ ПЕРИОД

Багирова Ф.М.

Институт Физиологии им. академика Абдуллы Караева Министерства Науки и Образования
Азербайджанской Республики, г.Баку, Азербайджан, eminbeyli1955@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4407.sudak.ns2025-21/43-44>

Известно, что новая коронавирусная инфекция COVID-19 поражает людей всех возрастных групп, но наиболее подверженными остаются пожилые люди, являющиеся представителями наиболее уязвимой группы. В связи с чем, соответственно, отмечается тенденция к необходимости госпитализации и больший процент летальных исходов у больных свыше 65 лет. У них выявлена

коморбидность когнитивных нарушений и тяжелого течения SARS-CoV-2 (снижение уровня внимания, нарушение исполнительной функции). Ранее нами были проведены исследования по изучению психофизиологического и психоэмоционального состояния людей пожилого и старческого возраста в постковидный период. Полученные нами результаты нашли подтверждение у зарубежных исследователей. Нам представлялось интересным изучить психоэмоциональное и психофизиологическое состояние долгожителей в постковидный период. Данная работа была проведена на базе Геронтологического Центра г. Баку. Были опрошены долгожители (люди в возрасте 90 и свыше лет), перенесшие и не перенесшие COVID-19.

Нами были получены важные результаты: долгожители инфицированные перенесли COVID-19 в легкой форме, по сравнению с членами их семьи, пожилыми людьми, которые были госпитализованы в тяжелой форме. Этот факт подтверждает наличие у долгожителей хорошего иммунитета.

Как известно, рядом исследований выявлена взаимосвязь когнитивных расстройств с нарушениями обонятельной функции. Течение усугубляется возрастным фактором, степенью вовлечения легочной ткани и изначальным уровнем депрессии и тревоги. Констатация врачами anosмии и агевзии имело важное значение, так как, в частности, полная или частичная потеря обоняния отражается на качестве жизни, даже в ряде случаев провоцирует жизнеугрожающее состояние. Положительным фактом явилось отсутствие у исследованных нами долгожителей anosмии и агевзии, то есть, нарушений обонятельной функции.

Однако в эмоциональном плане несмотря на то, что опрошенные нами долгожители живут в семьях, окружены вниманием и любовью близких и родных, они полностью неудовлетворены прожитой жизнью. И это они объясняют отсутствием у них в прошлом любви к себе, что привело в настоящем к наличию ряда заболеваний.

STUDY OF THE PSYCHOEMOTIONAL STATE OF CENTENARIANS IN POSTCOVID PERIOD

Bagirova Farida M.

Institute of Physiology named after Academician Abdullah Garayev,
Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, eminbeyli1955@mail.ru

It is known that the new coronavirus infection COVID-19 affects people of all age groups, but ofelderlypeople remain most susceptible. Being representatives of the most vulnerable group.

In this connection, accordingly, there is a tendency towards the need for hospitalization and a greater percentage fatal outcomes in patients over 65 years of age. Comorbidity of cognitive impairment and severe course of SARS-CoV-2 (decreased attention level, impaired executive function) was revealed. Earlier, we conducted research on the study of the psychophysiological and psychoemotional state of elderly and senile people in the postcovid period. The results we obtained were confirmed by foreign researchers. It seemed interesting to us to study the psychoemotional and psychophysiological state of centenarians in the postcovid period. This work was carried out on the basis of the Gerontological Center of Baku. Long-livers (people aged 90 and over) who underwent and did not carry COVID-19 were interviewed. We have obtained important results: long-livers infected have suffered from COVID-19 in a mild form compared to their family members, elderly people who were hospitalized in a severe form. This fact confirms the presence of good immunity in centenarians. As you know, a number of studies have revealed the relationship of cognitive disorders with disorders of olfactory function. The course is aggravated by the age factor, the degree of involvement of the lung tissue and the initial level of depression and anxiety. The statement by doctors of anosmia and ageusia was important, since, in particular, complete or partial loss of smell affects the quality of life, even in some cases provokes a life-threatening state. A positive fact was the absence of anosmia and ageusia, that is, disorders of olfactory function, in the centenarians we studied.

However, emotionally, despite the fact that the long-livers we interviewed living in families are surrounded by the attention and love of loved ones and relatives, they are completely dissatisfied with the life they have lived. And this they explain their lack of love for themselves in the past, which led to the present presence of number of diseases.

НЕЙРОБИОУПРАВЛЕНИЕ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ОБУЧАЕМОСТИ САМОРЕГУЛЯЦИИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ. РОЛЬ ИННОВАЦИОННОГО И АДАПТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ.

Базанова О.М.

Федеральный исследовательский центр Фундаментальной и трансляционной медицины, Новосибирск,
Новосибирский государственный университет, Новосибирск
Московский физико-технический институт, Москва, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4408.sudak.ns2025-21/44-45>

Способности к творчеству и саморегуляции являются, с одной стороны, взаимоисключающими, а с другой – взаимодополняющими факторами достижения успеха в профессиональной деятельности инженеров и ученых. Однако вопрос о том, в какой степени инновационные и адаптивные факторы креативности влияют на обучаемость саморегуляции и, наоборот, повлияет ли способность к саморегуляции на уровень креативности, до сих пор остается открытым.

С целью установления взаимосвязи между нейрофизиологическими показателями обучаемости саморегуляции в контексте обучения с помощью биологической обратной связи и способностью творчески решать невербальные когнитивные задачи пятьдесят семь магистрантов и аспирантов в возрасте от 21 до 32 лет (все мужчины) по специальностям «Естественные науки» и «инженерия» добровольно приняли участие в исследовании. Индекс обучаемости саморегуляции (ИОС) оценивался как процент успешных периодов одновременного повышения альфа-ЭЭГ и снижения ЭМГ во время тренинга саморегуляции с помощью биологической обратной связи, направленного на повышение когнитивной эффективности и снижение эмоционального напряжения.

Оригинальность, переключаемость, проработанность и беглость выполнения творческих заданий оценивались в тесте Торранса. Все участники прошли психологическое тестирование локуса контроля и способности к саморегуляции.

До, во время и после сеанса биоуправления регистрировали ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ и температуру кончиков пальцев. ЭЭГ метрики включали индивидуальную альфа-пиковую частоту (iAPF), как признак когнитивной эффективности, индивидуальную ширину альфа-полосы (iABW), как признак когнитивной гибкости, магнитуду альфа-2 амплитуды (MAA), как показатель произвольного контроля активации, а также интегрированную ЭМГ (IEMG) тонуса мышц лба, как показатель психоэмоционального напряжения.

Процедура биоуправления предполагала 6 сессий тренинга саморегуляции, направленных на управление когнитивными и психоэмоциональными функциями, различной сложности. ИОС рассчитывался в каждой сессии на основе расчета процента успешных периодов тренинга к общей продолжительности сессии. Успешными называли периоды, когда контроль когнитивных функций, оцениваемый по увеличению MAA ЭЭГ, сопровождался снижением (IEMG) как показателя эмоционального напряжения.

Было установлено, что в общей группе студентов ИОС увеличивался от первой к шестой сессии нейробиоуправления [$F(5,42) = 5,610$; $p = 0,022$; $\eta^2 = 0,105$]. Это свидетельствует о том, что со временем тренинга НБУ обучаемость саморегуляции растёт, несмотря на увеличение сложности задачи преодоления порогов достижения успеха в тренинге. При этом нейрофизиологические механизмы ИОС зависели от индивидуальных стратегий локуса контроля и типа мышления. Несмотря на то, что успеваемость по непрофильной дисциплине «Введение в когнитивные науки», и уровень нейромаркеров креативности не отличались у студентов с низким и высоким уровнем оригинальности мышления, динамика ИОС в этих группах была различной: у студентов с высокими показателями инновационного мышления, и высоким уровнем iAPF, ИОС увеличивался при решении задач повышенной сложности, но не изменялся у студентов с низким уровнем iAPF.

Эффективность неосознаваемой саморегуляции, оцениваемая по изменению ЭМГ и альфа-ЭЭГ в первых сессиях, в группе с низким уровнем оригинальности была ниже, чем в группе с высоким уровнем оригинальности и высоким уровнем iAPF. ИОС была выше в группе с высокими, чем в группе с низкими показателями адаптивного мышления, а эффективность обучения постепенно снижалась с увеличением сложности выполняемой задачи.

Поскольку саморегуляция играет ключевую роль в балансировании оригинальности и практичности, мы полагаем, что обучение навыкам саморегуляции студентов инженерных и научно-исследовательских специальностей, в которых требуется баланс инновационного и адаптивного мышления, может помочь достижению не только успехов в освоении профессии, но и повышению эффективности когнитивной деятельности и способности контроля эмоций и поведения. Предложенный алгоритм анализа обучаемости саморегуляции может стать перспективным психолого-педагогическим инструментом изучения внутренних ресурсов обучающегося с целью подбора адекватной интенсивности учебной нагрузки.

Ключевые слова: обучаемость саморегуляции; оригинальность решения когнитивной задачи, адаптивный интеллект, locus контроля, ЭЭГ, ЭМГ.

NEUROFEEDBACK IN PREDICTING THE LEARNING CAPABILITY OF SELF-REGULATION OF STUDENTS OF ENGINEERING AND SCIENTIFIC RESEARCH SPECIALTIES. THE ROLE OF INNOVATIVE AND ADAPTIVE THINKING.

Bazanova Olga M.

Federal Research Center for Fundamental and Translational Medicine, Novosibirsk,
Novosibirsk State University,
Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow, Russia

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР КОГНИТИВНОГО ДОПОЛНЕНИЯ РЕАЛЬНОСТИ

Баксанский Олег Евгеньевич

Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН, Москва, Российская Федерация,
obucks@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4409.sudak.ns2025-21/45>

В современных условиях цифровые технологии трансформируют человеческое мышление, оказывая влияние на ключевые когнитивные функции, такие как память, восприятие и принятие решений. Данная статья исследует основные теории когнитивного расширения, включая теорию расширенного разума Кларка и Чалмерса (1998) и многомерную теорию когнитивного расширения Хеерсминка (2015), с целью оценить, каким образом эти технологии интегрируются с человеческими когнитивными способностями и расширяют их. Эти концепции предполагают, что устройства, такие как смартфоны, интернет и системы GPS, функционируют как внешние когнитивные элементы, которые усиливают или заменяют функции памяти, анализа и пространственного восприятия. Такие технологии становятся "расширениями реальности", трансформируя традиционные когнитивные процессы и позволяя мгновенный доступ к обширным данным, что снижает зависимость от биологической памяти и изменяет методы организации знаний. Однако такие улучшения создают значительные вызовы в поддержании эпистемической ответственности. Алгоритмические фильтры в цифровых платформах, таких как социальные сети и поисковые системы, приводят к когнитивным искажениям, сужая восприятие реальности и препятствуя критическому мышлению. Подчеркивается, что для смягчения этих эффектов необходимо осознание важности цифровой грамотности, которая включает понимание алгоритмов, управление контентом и защиту конфиденциальности. Развитие этой грамотности важно для поддержания когнитивной автономии пользователей, позволяя им критически и независимо взаимодействовать с информацией. Кроме того, в статье подчеркивается роль преподавателей в формировании навыков критической оценки и эпистемологической ответственности. Обучение навыку критического оценивания цифрового контента способствуют развитию интеллектуальных качеств, которые особенно важны в эпоху, когда технологии активно влияют на когнитивные и процессы принятия решений. В целом, статья акцентирует важность осознанного использования технологий, призывая к сбалансированному подходу, который использует цифровые инструменты для усиления когнитивных возможностей, одновременно минимизируя риски алгоритмической манипуляции.

DIGITAL TECHNOLOGIES AS A FACTOR IN COGNITIVE AUGMENTATION OF REALITY

Backsansky Oleg E.

Lebedev's Physics Institute named after P.N. RAS, Moscow, Russia, obucks@mail.ru

СУБЪЕКТИВНОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ СТУДЕНТОВ В РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ РОССИИ

Бартош Т. П., Бартош О. П.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Научно-исследовательский центр «Арктика»
ДВО РАН, Магадан, Россия; tabart@rambler.ru, olga_bartosh@inbox.ru

<https://doi.org/10.29003/m4410.sudak.ns2025-21/46>

Актуальность изучения психологического состояния студентов в различных регионах нашей страны обусловлена разнообразием климатогеографических условий и изменениями в социально-экономической сфере. Целью работы являлось сравнительное изучение психологического благополучия студенток городов Анапы и Магадана в современных условиях. В связи с этим были проведены обследования студенток колледжей в указанных городах. В исследовании психологического профиля использовались стандартизированные психологические методики: Шкала субъективного благополучия (ШСБ) А. Перуэ-Баду (адаптация М.В. Соколовой), шкала TAS-26; уровень личностной тревожности (ЛТ) определяли по методике Спилберга-Ханина. Полученные данные были обработаны с использованием программы Statistica-10.

Результаты. Исследование показало: в Анапе 30 % студенток, а в Магадане 24 % имели высокие показатели субъективного благополучия (1-3 стена). Умеренное благополучие (4-7 стен) наблюдалось у 59 % анапчанок и 64 % магаданок. Низкие показатели (8-10 стен) встречали у 11 % лиц обеих групп. Алекситимические черты выявлены у 18 % анапчанок и 21 % магаданок. Высокая личностная тревожность отмечена у 52 % анапчанок и 49 % магаданок. Корреляционный анализ данных выявил положительные связи показателей ШСБ с ЛТ ($r=0,66-0,75$; $p<0,001$) и уровнем алекситимии ($r=0,44-0,60$; $p<0,001$) в обеих группах, соответственно. Повышенный уровень тревожности и трудности в идентификации эмоций оказывают негативное влияние на эмоциональное благополучие студенток.

В итоге, несмотря на климатогеографические различия, уровень субъективного благополучия, алекситимии и личностной тревожности студенток из Анапы и Магадана демонстрирует значительное сходство. В обеих группах наблюдается умеренный уровень субъективного благополучия, при этом значительная доля студенток проявляет высокую личностную тревожность и алекситимические черты. Стресс, присущий студенческой жизни, включает учебные нагрузки, финансовые затруднения и проблемы социальной адаптации, психологические трудности, которые являются универсальным стрессом для студенток, независимо от их места проживания. Такие переживания могут негативно сказываться на академической успеваемости и качестве жизни. Для улучшения условий жизни студентов необходимо внедрение психопрофилактических программ, направленных на развитие навыков совладания со стрессом.

SUBJECTIVE WELL-BEING OF STUDENTS IN DIFFERENT CLIMATOGRAPHIC REGIONS OF RUSSIA

Bartosh Tatyana P., Bartosh Olga P.

Scientific Research Center "Arktika" Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Magadan, Russia;
tabart@rambler.ru, olga_bartosh@inbox.ru

The relevance of studying the psychological state of students in different regions of our country is due to the diversity of climatic and geographical conditions and changes in the socio-economic sphere. The objective is a comparative study of the psychological well-being of female students in the cities of Anapa and Magadan in modern conditions. In this regard, surveys of female college students in the above cities were conducted. The study of the psychological profile used standardized psychological methods: the Subjective Well-Being Scale (SWS) by A. Perue-Badu (adapted by M.V. Sokolova), the TAS-26 scale; the level of personal anxiety (PA) was determined using the Spielberger-Khanin method. The data obtained were processed using the program Statistica 10.0.

Results. The study showed that 30 % of female students in Anapa and 24% in Magadan had high subjective well-being indicators (1-3 walls). Moderate well-being (4-7 walls) was observed in 59% of Anapa and 64% of Magadan women. Low indicators (8-10 walls) were found in 11% of both groups. Alexithymic traits were found in 18% of Anapa and 21% of Magadan women. High personal anxiety was noted in 52% of Anapa and 49 % of Magadan women. Correlation analysis of the data revealed positive relationships between the indicators of the SWS and PA ($r=0.66-0.75$; $p<0.001$) and the level of alexithymia ($r=0.44-0.60$; $p<0.001$) in both groups, respectively. Increased levels of anxiety and difficulties in identifying emotions have a negative impact on the emotional well-being of female students.

As a result, despite climatic and geographical differences, the level of subjective well-being, alexithymia and personal anxiety of female students from Anapa and Magadan demonstrates significant similarities. In both groups, there is a moderate level of subjective well-being, while a significant proportion of female students exhibit high personal anxiety and alexithymic traits. Stress inherent in student life includes academic pressures, financial difficulties, and problems of social adaptation, psychological difficulties, which are universal sources of stress for female students, regardless of where they live. Such experiences can negatively affect academic performance and quality of life. To improve the living conditions of students, it is necessary to implement psychoprophylactic programs aimed at developing stress coping skills.

ВЛИЯНИЕ НЕОНИКОТИНОИДА «АКТАРА» НА ФУНКЦИИ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ

Бахшалиева А.А., Мехтиев А.А.

Институт Физиологии им. академика Абдуллы Караева, Министерство Науки и Образования
Азербайджанской Республики, г. Баку. afetfarm@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4411.sudak.ns2025-21/47>

В настоящее время острое отравление неоникотиноидами - используемыми в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями, является важной проблемой общественного здравоохранения. Поскольку неоникотиноиды являются нейротропными ядами, неправильное использование этих химических продуктов может привести к неблагоприятным последствиям для человека, а кумулятивное воздействие неоникотиноидов может оказывать токсическое действие на центральную нервную систему, способствуя развитию тяжелых патологий, таких как болезнь Альцгеймера. Для выявления этих свойств неоникотиноидов было изучено влияние неоникотиноида актары на сохранение долговременной памяти у крыс.

С этой целью в работе использовали 1/20-ю часть дозы LD-50, применяемой против насекомых-вредителей в сельском хозяйстве. Исследования проводили на белых крысах-самцах линии Вистар в десятимесячном возрасте; при этом животные были разделены на интактную и опытную группы. Степень сохранности следов долговременной памяти у крыс изучали, созданных в условно-рефлекторной модели челночной камеры. Для этого после достижения критерия 80% правильных ответов в корм крыс опытной группы в течение 3 месяцев добавляли неоникотиноид актару, после чего определяли уровень сохранности памяти.

Результаты поведенческих тестов показывают, что по сравнению с интактной группой сохранность следов памяти у крыс, получавших неоникотиноид актару, снизилась на 50,3%. При этом, у крыс опытной группы наблюдалась пассивность в общем поведении и потреблении пищи, а также повышенное потребление воды.

Полученные результаты позволяют использовать неоникотиноид актару для создания модели болезни Альцгеймера у крыс, которое дает основу для более детального изучения данной патологии и разработки адекватных подходов к терапии.

EFFECT OF NEONICOTINOID "AKTARA" ON LONG-TERM MEMORY FUNCTIONS

Bakhshaliyeva Afet Ya., Mekhtiev Arif A.

Academician Abdulla Garayev Institute of Physiology, Ministry of Science and Education, Baku, Azerbaijan.
afetfarm@mail.ru

Acute poisoning with neonicotinoids, used in agriculture to control pests, is currently an important public health problem. Since neonicotinoids are neurotropic poisons, improper use of these chemicals can lead to adverse effects on humans and cumulative exposure to neonicotinoids can have a toxic effect on the central nervous system, contributing to the development of severe pathologies such as Alzheimer's disease. To identify these properties of neonicotinoids, the effect of the neonicotinoid actara on the preservation of long-term memory in rats was studied.

For this purpose, 1/20th of the LD-50 dose used against insect pests in agriculture was used in the study. The studies were conducted on white male Wistar rats aged ten months; the animals were divided into intact and experimental groups. The degree of preservation of long-term memory traces was studied in rats created in a conditioned reflex model of a shuttle chamber. For this purpose, after achieving the criterion of 80% correct answers, neonicotinoid actara was added to the feed of rats in the experimental group for 3 months, after which the level of memory preservation was determined.

The results of behavioral tests show that, compared with the intact group, the retention of memory traces in rats treated with the neonicotinoid actara decreased by 50.3%. At the same time, the rats in the experimental group showed passivity in general behavior and food consumption, as well as increased water consumption.

The obtained results allow the use of neonicotinoid actara to create a model of Alzheimer's disease in rats, which provides the basis for a more detailed study of this pathology and the development of adequate approaches to therapy.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНОВ КАДМИЯ (II) НА ПРИРОДНЫЕ ФОСФОЛИПИДЫ В МОДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

Белецкая П.Д.¹, Дубовик А.С.^{1,2}, Швыдкий В.О.¹, Шишкина Л.Н.¹

¹Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия; ²Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, Москва, Россия;

belet-polina@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4412.sudak.ns2025-21/47-48>

Кадмий является тяжелым металлом и одним из самых опасных загрязнителей окружающей среды. Доказано, что воздействие данного металла носит кумулятивный характер для живых существ. Повышенные концентрации кадмия в воде, воздухе и почве приводят к токсическому поражению многих систем организма, в частности головного мозга. При попадании в ткани и клетки первый барьер на пути токсикантов — клеточные мембраны, основными компонентами которых являются фосфолипиды (ФЛ). В

представленной работе оценивалось воздействие ионов кадмия (II) на липиды в мембранной в модельной системе.

Объектами исследования являлись смесь природных липидов и раствора хлорида кадмия (II) в дистиллированной воде в диапазоне концентраций $1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-4}$ М. Качественный состав фосфолипидов лецитина определяли методом тонкослойной хроматографии с дальнейшим спектрофотометрическим анализом. Влияние ионов кадмия на отдельные компоненты молекул ФЛ оценивали на основании математической обработки УФ-спектров по методу Гаусса. Способность фосфолипидов к агрегации в присутствии ионов металла определяли методом динамического светорассеяния.

Использованная в экспериментах смесь ФЛ имела состав, близкий к мембранам клеток головного мозга, т.е. содержал довольно большое количество фосфатидилэтаноламина (около 30 %) и фосфатидилхолина (около 30 %). При разложении УФ-спектров на гауссианы было выявлено, что воздействие ионов кадмия на перекисное окисление липидов данного состава мало – не меняются количества первичных и вторичных продуктов в сравнении с контролем. Однако наблюдаются серьезные изменения в формируемых липосомах. При концентрации кадмия $1 \cdot 10^{-6}$ М увеличивается значение ξ -потенциала (-35.5 ± 2.6 мВ $\rightarrow -28.7 \pm 1.3$ мВ) и возрастает размер липосомальных структур (1784 ± 210 нм $\rightarrow 2400 \pm 37$ нм), что свидетельствует о нестабильности системы и активно проходящих перимембранных процессах, в частности комплексообразования и слипания липосом друг с другом. При повышении концентрации ионов кадмия размер частиц и дзета-потенциал возвращаются к исходному значению и стабилизируются.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что для природных фосфолипидов, состав которых близок к клеткам головного мозга, в присутствии ионов кадмия (II) наблюдаются активные перимембранные процессы и слипание липосом.

Работа выполнена в рамках госзадания Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН № 44.4 (регистрационный номер 0084-2019-0014).

EFFECTS OF CADMIUM (II) IONS ON NATURAL PHOSPHOLIPIDS IN THE MODEL SYSTEM

¹Beletskaya Polina D., ^{1,2}Dubovik Alexander S., ¹Shvydkyi Vyacheslav O., ¹Shishkina Lyudmila N.

¹N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics RAS, Moscow, Russia; ²A. N. Nesmeyanov Institute of Organoelement compounds RAS, Moscow, Russia; belet-polina@yandex.ru

Cadmium is a heavy metal and one of the most dangerous environmental pollutants. It is proved that the effect of this metal is cumulative for living beings. Increased concentrations of cadmium in water, air and soil lead to toxic damage to many body systems, in particular the brain. When ingested into tissues and cells, the first barrier to toxicants is cell membranes, the main components of which are phospholipids (PL). In the presented work, the effect of cadmium (II) ions on lipids in a membrane model system was evaluated.

The objects of the study were a mixture of natural lipids and a solution of cadmium (II) chloride in distilled water in a concentration range $1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-4}$ M. The qualitative composition of lecithin phospholipids was determined by thin-layer chromatography followed by spectrophotometric analysis. The effect of cadmium ions on individual components of PL molecules was evaluated based on mathematical processing of UV spectra using the Gauss method. The ability of phospholipids to aggregate in the presence of metal ions was determined by dynamic light scattering.

The PL mixture used in the experiments had a composition similar to the membranes of brain cells, i.e. it contained a large amount of phosphatidylethanolamine (about 30%) and phosphatidylcholine (about 30%). When the UV spectra were decomposed into Gaussians, it was found that the effect of cadmium ions on lipid peroxidation of this composition was small - the amounts of primary and secondary products did not change in comparison with the control. However, there are serious changes in the liposomes being formed. At a cadmium concentration of $1 \cdot 10^{-6}$ M, the value of the ξ potential increases (-35.5 ± 2.6 mV $\rightarrow -28.7 \pm 1.3$ mV) and the size of liposomal structures increases (1784 ± 210 nm $\rightarrow 2400 \pm 37$ nm), which indicates instability of the system and active perimembrane processes, in particular complexation and adhesion of liposomes to each other. As the concentration of cadmium ions increases, the particle size and zeta potential return to their original values and stabilize.

Based on the data obtained, it can be concluded that for natural phospholipids, whose composition is close to brain cells, active perimembrane processes and liposome adhesion are observed in the presence of cadmium (II) ions.

The work was carried out within the framework of the State assignment of the N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics (44.4 State Topic No. 0084-2019-0014).

ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ МЫШЕЙ C57BL/6 И CD-1 ПОСЛЕ ОБЛУЧЕНИЯ ГОЛОВЫ В КОГНИТИВНОЙ ЗАДАЧЕ «ВОДНОГО ЛАБИРИНТА МОРРИСА»

Белкова Д.С., Игнатова О.М., Жирник А.С., Трашков А.П., Копеева М.Ю.

НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия

kopeeva_my@nrcki.ru

<https://doi.org/10.29003/m4413.sudak.ns2025-21/48-49>

Лучевая терапия является одним из наиболее эффективных методов лечения онкологических заболеваний. Однако у пациентов могут развиваться побочные эффекты, сопровождающиеся неврологическим дефицитом. Для изучения лекарственных препаратов с потенциальной

радиопротекторной и нейропротекторной активностью необходима разработка моделей пострадиационных нарушений на лабораторных животных. В трансляционных исследованиях когнитивных процессов широко используют линейных мышей C57BL/6. Известно, что аутбредные животные лучше отражают генетическое разнообразие человеческой популяции. В исследованиях процесса обучения, памяти и целенаправленного поведения у грызунов применяют задачи пространственной навигации. Одна из популярных методик формирования и тестирования пространственной памяти – «Водный лабиринт Морриса» (ВЛМ).

Целью настоящей работы стало сравнительное изучение влияния острого гамма-облучения в проекции головного мозга на процесс обучения и пространственную память инбредных C57BL/6 и аутбредных CD-1 мышей. Исследование было проведено на самцах мышей C57BL/6 и CD-1 (возраст 2-2,5 месяца). Животные из экспериментальных групп были подвергнуты облучению в дозе 6,5 или 8,5 Гр на установке ГУТ-200М от источника ^{60}Co . Оценку влияния облучения на поведенческие и когнитивные функции мышей проводили с использованием тестов «Открытое поле» (ОП) и ВЛМ.

Облучение не оказало влияния на динамику массы тела мышей в течение периода наблюдения (45 дней). Оно также не вызвало изменения двигательной и исследовательской активности животных в ОП, которые были схожи у C57BL/6 и CD-1. Мыши C57BL/6 и CD-1 успешно обучились в пространственной задаче ВЛМ, о чем свидетельствовало снижение латентного времени нахождения скрытой платформы к концу обучения (5-й день) и превышение времени нахождения в целевом секторе над случайным (25 %) во время теста (6-й день). Воздействие излучения на головной мозг не оказало существенного влияния на скорость обучения животных. Выявлены межлинейные различия по оцениваемым параметрам. Инбредные C57BL/6 справились с задачей лучше аутбредных CD-1. Облучение повлияло на динамику переобучения. Латентное время нахождения скрытой перемещенной платформы облученными C57BL/6 было больше по сравнению с контролем на 2-ой день переобучения (7-й день в ВЛМ). Мыши C57BL/6 успешно переобучились, о чем свидетельствовало снижение латентного времени к концу переобучения (8-й день) и превышение времени нахождения в новом целевом секторе во время теста (9-й день). Мыши CD-1 с задачей переобучения не справились. Полученные результаты позволяют предположить, что для изучения когнитивных нарушений на лабораторных грызунах линия C57BL/6 подходит больше, чем CD-1.

Работа проведена в рамках выполнения государственного задания НИЦ «Курчатовский институт».

STUDYING THE BEHAVIOR OF C57BL/6 AND CD-1 MICE AFTER HEAD IRRADIATION IN THE MORRIS WATER MAZE COGNITIVE TASK

Belkova Daria S., Ignatova Olga M., Zhirnik Alexandr S., Trashkov Alexandr P., Kopaeva Marina Yu.
NRC "Kurchatov Institute", Moscow, Russia, kopaeva_my@nrcki.ru

During radiation therapy and radiodiagnosis, the patients can develop side effects accompanied by neurological complications. To study drugs with potential radioprotective and neuroprotective activity, it is necessary to develop models of radiation disorders in laboratory animals. Spatial navigation tasks are used in studies of learning, memory, and purposeful behavior in rodents.

The aim of this study was to compare the effects of acute gamma radiation on learning and spatial memory in inbred and outbred mice. C57BL/6 and CD-1 2-2,5 months old male mice were used for the experiments. Animals from experimental groups were treated with gamma-radiation at a dose of 6.5 or 8.5 Gy from a ^{60}Co source. The effects of radiation on the behavioral and cognitive functions of mice were evaluated using the Open Field (OF) and Morris Water Maze (MWM) tests.

The irradiation had no effect on the body weight dynamics of the mice during the follow-up period (45 days). It also did not cause changes in the motor and research activity of animals in the OF, which were similar in C57BL/6 and CD-1. C57BL/6 and CD-1 mice successfully learned the platform location, as indicated by a significant decrease in escape latencies by the end of training (day 5). The spatial memory test revealed a longer time spent in the target quadrant than the theoretical value of 25% (day 6). Exposure to radiation on the brain did not significantly affect the learning rate of the animals. Interlinear differences in the estimated parameters are revealed. The inbred C57BL/6 coped with the task better than the outbred CD-1. Radiation exposure affected the dynamics of reversal learning. The latent time spent on the hidden displaced platform by the irradiated C57BL/6 was longer compared to the control on the 2nd day of retraining. C57BL/6 mice were successfully retrained, but CD-1 were unable to solve this new problem. The results suggest that C57BL/6 line is more suitable than CD-1 for studying cognitive impairments in laboratory rodents.

The work was carried out within the state assignment of the National Research Center "Kurchatov Institute".

АНАЛИЗ МУЗЫКАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕРВНО-МЫШЕЧНУЮ СИСТЕМУ МОЛОДЫХ ЖЕНЩИН, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ЮГОРСКОГО СЕВЕРА РФ

Белощенко Д.В., Чирко Р.А.

Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет», Сургут, Россия; d.beloshhenko@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4414.sudak.ns2025-21/49-50>

Согласно современным представлениям, музыка разных направлений, благодаря ритму и звуку, способна оказывать неоднозначное влияние на все функциональные системы организма человека. Многочисленными работами и медицинскими исследованиями установлено, что музыкальное

сопровождение влияет на эмоциональное состояние и трудоспособность человека, оказывает воздействие на производительность и качество труда.

В данной работе производилась оценка динамики параметров *нервно-мышечной системы* (НМС) у группы молодых женщин в возрасте от 20 до 23 лет (суперпозиция 30 человек), которые проживают в г. Сургуте более 20 лет. Изучались особенности *треморограмм* (ТМГ) показатели тремора указательного пальца правой кисти руки на 5 этапах: 1 - у испытуемых регистрировались параметры постурального тремора в виде координаты пальца по отношению к датчику $x_i=x_i(t)$ в спокойном состоянии; 2 - испытуемому было предложено прослушать запись «белого» шума с одновременной регистрацией параметров НМС; 3 - к прослушиванию предлагалась ритмичная музыка; 4 - классическая музыка; 5 - агрессивная музыка – *Hard Rock*.

В результате обработки 5-секундной временной развертки сигнала тремора были получены амплитудно-частотные характеристики параметров ТМГ, которые далее преобразовывались в координату $x_i=x_i(t)$ – смещения конечности, где регистрировалось 500 значений координат ТМГ для каждой испытуемой.

В результате статистической обработки данных было установлено, что по всей группе испытуемых наблюдается одинаковая динамика поведения параметров координат $x_i=x_i(t)$ ТМГ правой руки. В разных состояниях у группы молодых женщин наблюдается увеличение значения медиан координат $x_i=x_i(t)$ параметров ТМГ в условиях акустического воздействия - при прослушивании: белого шума на 0,024 у.е., ритмичной музыки на 0,104 у.е., классической музыки на 0,068 у.е., агрессивной музыки на 0,098 у.е.

Также параметры ТМГ испытуемых в условиях воздействия ритмичной музыки характеризуются наибольшими значениями медианы ($Me = 0,899$ у.е.) относительно других акустических воздействий. Противоположную реакцию вызывает классическая музыка, которая стабилизирует параметры ТМГ и способствует активизации процессов саморегуляции, что отражается в снижении значений медиан с $Me = 0,899$ у.е. до $Me = 0,863$ у.е., и это статистически значимые различия у каждой из 15-ти молодых женщин ($p < 0,05$).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что существует ярко выраженная динамика изменений параметров тремора в условиях воздействия различной музыки.

ANALYSIS OF THE MUSICAL EFFECT ON THE NERVOUS-MUSCULAR SYSTEM OF YOUNG WOMEN LIVING IN THE YUGORSK NORTH OF THE RUSSIAN FEDERATION

Beloshchenko Darya V., Chirko Roman A.

Budget institution of higher professional education of the Khanty-Mansi Autonomous district – Yugra "Surgut state University", Surgut, Russia; d.beloshchenko@mail.ru

According to modern ideas, music of different styles, thanks to rhythm and sound, can have an ambiguous effect on all functional systems of the human body. Numerous studies and medical studies have established that musical accompaniment affects a person's emotional state and ability to work, and has an impact on productivity and quality of work.

In this work, the dynamics of the parameters of the *nervous-muscular system* (NMS) was assessed in a group of young women aged 20 to 23 years (superposition of 30 people), who have lived in Surgut for more than 20 years. The features of *tremorograms* (TMG) were studied - tremor indicators of the index finger of the right hand at 5 stages: 1 - the subjects' postural tremor parameters were recorded in the form of the finger coordinate in relation to the sensor $x_i=x_i(t)$ in a calm state; 2 - the subject was asked to listen to a recording of "white" noise with simultaneous recording of NMS parameters; 3 - rhythmic music was offered for listening; 4 - classical music was offered; 5 - aggressive music - *Hard Rock* – was played.

As a result of processing the 5-second time sweep of the tremor signal, the amplitude-frequency characteristics of the TMG parameters were obtained, which were then transformed into the coordinate $x_i=x_i(t)$ – limb displacement, where 500 values of the TMG coordinates were recorded for each subject.

As a result of statistical data processing, it was found that the same dynamics of the behavior of the parameters of the coordinates $x_i=x_i(t)$ of the TMG of the right hand is observed across the entire group of subjects. In different states, the group of young women shows an increase in the value of the median coordinates $x_i=x_i(t)$ of the TMG parameters under acoustic exposure conditions - when listening to: white noise by 0.024 c.u., rhythmic music by 0.104 c.u., classical music by 0.068 c.u., aggressive music by 0.098 c.u.

Additionally, the TMG parameters under the influence of rhythmic music are characterized by the highest median values ($Me = 0.899$ c.u.) relative to other acoustic effects. The opposite reaction is caused by classical music, which stabilizes the TMG parameters and promotes the activation of self-regulation processes, which is reflected in the decrease in the median values from $Me = 0.899$ c.u. to $Me = 0.863$ c.u., and these are statistically significant differences in each of the 15 young women ($p < 0.05$).

These findings indicate a clear trend in the dynamics of tremor parameter changes under different musical influences.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ К УЧЕБНОМУ ПРОЦЕССУ

Белякова Е.А., Игнатьев Д.И., Козырева А.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Тверской
государственный университет, Тверь, Россия; jeene4ka@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4415.sudak.ns2025-21/51>

Оценка адаптационных возможностей организма студентов высших учебных заведений актуальна в связи с трансформацией процесса обучения. Эффективное освоение и использование студентами традиционных и дистанционных методов и подходов обучения, большой поток информации, неправильное распределение свободного времени являются основными стрессогенными факторами, приводящими к напряжению регуляторных систем и исчерпанию адаптационных резервов организма. С целью сохранения здоровья необходимо комплексное изучение соматометрических показателей, физиологических и психических функций организма в моделируемых условиях, аналогичных учебной деятельности.

В обследовании приняли участие 17 студенток биологического факультета в возрасте от 19 до 21 года. Разработанный алгоритм включал оценку активности регуляторных систем по первичным и вторичным показателям вариационной пульсометрии (по методике Р.М. Баевского) и вегетативному индексу Кердо. Степень адаптации организма студенток к окружающей среде определена по значениям адаптационного потенциала. По параметрам математического и спектрального анализа вариабельности сердечного ритма рассчитан интегральный показатель активности регуляторных систем и стресс-индекс. Склонность к развитию стресса также определена с помощью опросника по Т.А. Немчину и Тейлору, уровень выраженности компонентов функционального состояния (устомление, монотония, пресыщение, стресс) – по адаптированной А.Б. Леоновой версии немецкого опросника BMS II Пласа и Рихтера.

Посредством корреляционного анализа выявлены наиболее значимые связи между массой тела и гемодинамическими показателями, субъективными и объективными критериями оценки функционального состояния студенток. В частности, субъективная оценка монотонии имела достоверную ($P < 0,05$) положительную корреляцию с индексом напряжения.

На основании полученного пакета данных составлен протокол индивидуальной карты здоровья, представляющий собой перечень индексов, рассчитанных по соматометрическим, гемодинамическим показателям и параметрам вариационности сердечного ритма, а также включающий результаты субъективной оценки функционального состояния респондентами и личностной тревожности. Фактическому значению каждого показателя присвоено определенное количество баллов. По общей сумме баллов осуществлена предварительная оценка уровня здоровья каждого студента. Трем студенткам рекомендовано повторное экспериментальное исследование, а двум – обращение к медицинским специалистам соответствующего профиля.

AN INTEGRATED APPROACH TO ASSESSING THE LEVEL OF ADAPTATION OF THE BODY OF STUDENTS TOWARDS THE LEARNING PROCESS

Belyakova Evgeniya A., Ignatiev Danila I., Kozyreva Anastasia V.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Tver State University, Tver, Russia;
jeene4ka@yandex.ru

Assessment of the adaptive capabilities of the body of students of higher educational institutions is relevant in connection with the transformation of the learning process. Effective mastering and use of traditional and distance learning methods and approaches by students, a large flow of information, and improper allocation of free time are the main stress factors leading to stress on regulatory systems and exhaustion of the body's adaptive reserves. In order to preserve health, it is necessary to comprehensively study somatometric parameters, physiological and mental functions of the body in simulated conditions similar to educational activities.

17 female students of the Faculty of Biology aged from 19 to 21 years participated in the survey. The developed algorithm of methods included an assessment of the activity of regulatory systems based on primary and secondary indicators of variational heart rate monitoring (according to the method of R.M. Bayevsky) and the Kerdo vegetative index. The degree of adaptation of the female students to the environment is determined by the values of the adaptive potential. Based on the parameters of mathematical and spectral analysis of heart rate variability, an integral indicator of the activity of regulatory systems and a stress index were calculated. The propensity to develop stress was also determined using the questionnaire by T.A. Nemchin and Taylor, the level of severity of the components of the functional state (fatigue, monotony, satiety, stress) – according to the adapted version of the German Leonova questionnaire by A.B. Place and Richter.

Correlation analysis revealed the most significant relationships between body weight and hemodynamic parameters, as well as subjective and objective criteria for assessing the functional state of female students. In particular, the subjective assessment of monotony had a significant ($P < 0.05$) positive correlation with the stress index.

Based on the received data package, a protocol of an individual health chart was compiled, which is a list of indices calculated according to somatometric, hemodynamic and heart rate variability parameters, as well as including the results of a subjective assessment of the respondents' functional state and personal anxiety. The actual value of each indicator is assigned a certain number of points. Based on the total amount of points, a preliminary assessment of the health level of each student was carried out. Three students are recommended to repeat the experimental study, and two are recommended to contact medical specialists of the appropriate profile.

ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАБОЧЕЙ НАГРУЗКИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Бессонова Ю.В.

ФГБУН Институт психологии РАН, Москва, Россия, bessonovajv@ipran.ru

<https://doi.org/10.29003/m4416.sudak.ns2025-21/52>

В работе изучена функциональная надежность пользователя как устойчивость к воздействию рабочей нагрузки, возможность обеспечивать оптимальное функциональное состояние и выполнять деятельность под влиянием усложняющих факторов среды и развития неблагоприятных состояний. Проведено сравнительное исследование влияния сенсорной и когнитивной нагрузки на результативность выполнения тестовых заданий и функциональное состояние, которое оценивалось по психофизиологическим маркерам и по самооценке респондентов. Моделировалось выполнение тестовых заданий, заключающихся в предъявлении респондентам варьирующегося количества стимулов при влиянии ряда затрудняющих факторов: темп подачи информации, количество стимулов, временные ограничения на выполнение тестового задания, наличие конкурирующего задания, переключение между заданиями, наличие сенсорных помех. Осуществлялась непрерывная регистрация скорости реакции, вариабельности сердечного ритма и окулomotorной активности (SMI Red-M 250 Hz), а также самооценка состояния с помощью опросника ДОРС (Леонова, Величковская, адапт. BMSII Plath, Richter). На выборке из 30 студентов (возраст $M=20,34$) и 30 профессионалов (возраст $M=31,22$) получены сходные закономерности. Показатели вариабельности сердечного ритма являются наиболее чувствительным маркером сенсорной и когнитивной нагрузки. Вероятность ошибок обоих типов (пропуск, неправильный выбор) оказалась более тесно связанной с показателями, отражающими функциональное состояние, чем с характеристиками рабочей нагрузки. Показана нелинейная динамика ВСР в зависимости от продолжительности и интенсивности нагрузки. Неоптимальное функциональное состояние проявляется, прежде всего, в снижении уровня активации, возможностей переключения и распределения, в первую очередь, внимания как процесса, лежащего в основе остальных психических процессов, и, в итоге, в виде ошибок и пропусков на уровне поведенческих реакций. Наибольший вес имеет плотность сенсорной информации, которая опосредует влияние остальных факторов рабочей нагрузки как на активационный компонент функционального состояния, так и на когнитивный его компонент. Вероятность пропуска сигнала связана с уровнем активации и плотностью сенсорной нагрузки; а вероятность ошибочного действия – с уровнем когнитивной нагрузки. Одними из наиболее информативных показателей, связанных с вероятностью ошибки, являются не столько сами усредненные показатели функционального состояния, сколько их показатели рассеивания и разница между показателями измерений в начале и в течение смены. Для прогнозирования ошибок в деятельности представляется актуальным оценивать функциональное состояние не только в момент совершения ошибки, но прогностическую ценность имеет оценка состояния до начала выполнения деятельности. Непрерывность измерения ВСР позволила выявить момент снижения работоспособности при разных уровнях нагрузки, который предшествует совершению ошибочных действий, но уже коррелирует со снижением возможности распределения внимания.

Выполнение по Госзаданию Минобрнауки РФ №0138-2025-0010

DETECTING AND PREDICTING MENTAL WORKLOAD USING HEART RATE VARIABILITY

Bessonova Yulia V.

Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, bessonovajv@ipran.ru

The work studies the reliability as resistance to workload, optimal functional state under the influence of environmental factors and nonoptimal state. A comparative study includes effect of sensory and cognitive workload to the tasks performance and functional state, what was assessed by psychophysiological markers and self-assessment. Test tasks include a varying number of stimuli under the influence of complicating factors – pace of presenting, number of stimuli, time limits, competing task, switching between tasks, sensory interference. It was continuous recording of reaction speed, heart rate variability and oculomotor activity (SMI Red-M 250 Hz), self-assessment of the state using the questionnaire DORS (Leonova, Velichkovskaya, adapted BMSII by Plath, Richter). Similar patterns were obtained on a sample of 30 students (age $M=20.34$) and 30 professionals (age $M=31.22$). Heart rate variability is the most sensitive marker of sensory and cognitive load. The probability of both types of errors (missing, incorrect choice) is more closely related to the functional state than workload. Nonlinear HRV dynamics is shown depending on the duration and intensity of the workload. Nonoptimal functional state manifests in decreased activation, reduced attention as a process underlying other mental processes, and, ultimately, in errors and missing at the behavioral level. The density of sensory information has a greatest weight, it mediates the influence of other workload factors on the activation component of the functional state and on cognitive component. The signal missing probability is associated with the activation level and the sensory load density; the errors probability – with the cognitive load level. Not the average functional state indicators are the informative markers associated with the error probability, but its dispersion and the difference between the measure at the work beginning and currently measure. It seems relevant to evaluate the functional state not only at the error moment, but before the start of the work to error prediction. Continuous HRV measurement made it possible to identify the moment of decreased performance, what precedes the making a error, but already correlates with a decreased attention distribution.

The research was funded by Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, project №0138-2025-0010

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ АМПЛИТУДЫ ЭЛЕКТРОМИОГРАММЫ ПРИ МАКСИМАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ МЫШЦЫ И ПОРОГОВ ВОСПРИЯТИЯ ТЕПЛА

Богатырев М.А., Сайфутдинов М.С.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский
центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения
Российской Федерации, г. Курган. 270419920000dok@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4417.sudak.ns2025-21/53>

Хорошо известен феномен активирующего влияния со стороны системы терморегуляции в условиях охлаждения на тонические двигательные единицы скелетной мускулатуры туловища и конечностей человека. Соответственно, при повышении температуры должен иметь место обратный эффект. Однако оценить тонические влияния со стороны системы терморегуляции на активность спинальных моторных ядер в состоянии покоя в зоне комфортных температур (между порогами восприятия тепла и боли от горячего) затруднительно, поскольку тоническая активность двигательных единиц в состоянии покоя при этом отсутствует. Однако можно попытаться оценить наличие связи между порогом восприятия тепла, как параметром, задающим для системы терморепреции нижнюю границу уровня комфорта, и амплитудой максимального произвольного напряжения мышцы, как параметром, задающим верхний предел активации спинального моторного центра при реализации двигательных актов. Важным условием наличия такой связи является локализация представительства кожного рецептивного поля и моторного ядра мышцы в одном спинальном сегменте.

Методом электромиографии (ЭМГ) и эстезиометрии измеряли амплитуду ЭМГ передней большеберцовой мышцы при их максимальном произвольном напряжении, а также пороги восприятия тепла кожных дерматомов L₅, Th₁ у 110 пациентов (38 мужского, 72 женского пола), в возрасте 15,6±0,6 лет с деформациями позвоночника 15°-134° различной этиологии.

Весь диапазон значений амплитуды произвольной ЭМГ был разбит на 4 квантили. В каждом квантиле для всей совокупности соответствующих порогов восприятия тепла рассчитывали их медианные значения. Данные преобразования выявили статистическую закономерность: обратно пропорциональную связь между амплитудой ЭМГ и порогом тепловой чувствительности. В квантиле с минимальными значениями амплитуды ЭМГ (60-320 мкВ) самое высокое медианное значение порогов восприятия тепла (44 °C) и, соответственно, наоборот (620-1340 мкВ и 40 °C). Наблюдения случаев термоанестезии так же уменьшаются у пациентов с увеличением амплитуды ЭМГ от 16,3% в первом квантиле до 7,5% в четвертом. В послеоперационном периоде данные закономерности нарушаются. Для контрольного рецептивного поля (Th₁), удаленного от спинального моторного центра передней большеберцовой мышцы, подобные феномены не наблюдаются.

Таким образом, можно предположить наличие тонических влияний со стороны системы терморегуляции, ограничивающих интенсивность произвольной активации мышц в диапазоне температур, превышающих порог восприятия тепла.

STATISTICAL RELATIONSHIP OF ELECTROMYOGRAM AMPLITUDE AT MAXIMUM MUSCLE TENSION AND HEAT PERCEPTION THRESHOLDS

Bogatyrev Max A., Saifutdinov Marat.S.

Federal State Budgetary Institution "National Ilizarov Medical Research Centre for Traumatology and Ortopaedics"
Ministry Healthcare, Russian Federation, Kurgan. 270419920000dok@gmail.com

The phenomenon of the thermoregulatory system activating effect on tonic motor units of the skeletal muscles of human body and limbs under cooling conditions is well known. Accordingly, when the temperature rises, the opposite effect should take place. However, it is difficult to assess the tonic effects of the thermoregulatory system on the activity of spinal motor nuclei at rest in the zone of comfortable temperatures (between the thresholds of perception of heat and pain from hot), since there is no tonic activity of motor units at rest. However, we can try to investigate the connection between the threshold of heat perception, as a parameter that sets the lower limit of the comfort level for the thermoreception system, and the amplitude of maximum voluntary muscle tension, as a parameter that sets the upper limit of activation of the spinal motor center during the implementation of motor acts. An important condition for the presence of such a connection is the localization of the representation of the skin receptive field and the motor core of the muscle in one spinal segment.

Electromyography (EMG) and esthesiometry were used to measure the EMG amplitude of the anterior tibial muscle at maximum voluntary tension, as well as the thresholds of heat perception of L₅, Th₁ skin dermatomes in 110 patients (38 male, 72 female) aged 15.6±0.6 years with spinal deformities of 15°-134° of various etiologies.

The entire range of amplitude values of an arbitrary EMG was divided into 4 quartiles. In each quartile, their median values were calculated for the totality of the corresponding thresholds of heat perception. These transformations revealed a statistical pattern: an inversely proportional relationship between the EMG amplitude and the thermal sensitivity thresholds. The quartile with the lowest EMG amplitude (60-320 Mv) has the highest median value of the heat perception thresholds (44 °C) and, accordingly, vice versa (620-1340 Mv and 40 °C). The incidence of thermoanesthesia also decreases in patients with an increase in EMG amplitude from 16.3% in the first quartile to 7.5% in the fourth. These patterns are disrupted in the postoperative period. For the control receptive field (Th₁), which is remote from the spinal motor center of the anterior tibial muscle, such phenomena are not observed.

Thus, it can be assumed that there are tonic influences from the thermoregulatory system, limiting the intensity of voluntary muscle activation in the temperature range exceeding the threshold of heat perception.

ПРИЕМ СОЕВОГО ЛЕЦИТИНА ВЫЗЫВАЕТ УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СИНАПСОВ И ВЛИЯЕТ НА ПРОДУКЦИЮ НЕЙРОМЕДИАТОРОВ В МОЗГЕ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ C57BL/6

Болдырева Л.В.^{1*}, Медведева С.С.¹, Сульдина Л.А.¹, Морозова К.Н.², Киселева Е.В.², Морозова М.В.¹, Евтушенко А.А.¹, Попова Е.А.¹

¹Научно-исследовательский институт нейронаук и медицины, Россия, Новосибирск

²Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия

*boldyrevallv@neuronm.ru

<https://doi.org/10.29003/m4418.sudak.ns2025-21/54>

Соевый лецитин применяется в качестве нейропротекторного и гепатопротекторного препарата, а также повсеместно используется в пищевой продукции как эмульгатор. Таким образом, суммарная доза соевого лецитина в рационе современного человека может быть очень высокой. Соевый лецитин на 70% состоит из смеси фосфолипидов: фосфатидилхолина, фосфатидилэтаноламина, фосфатидилинозитола и фосфатидной кислоты. Фосфолипиды выполняют широкий спектр молекулярных и клеточных функций, а изменение их метаболизма связано с развитием патологических процессов. Ранее мы показали, что здоровые мыши линии C57BL/6, получающие дополнительные дозы как смеси этих фосфолипидов, так и соевого лецитина с пищей, демонстрируют нарушения в поведении. В социальных тестах животные не различали запахи самки и самца, тогда как распознавание несоциальных запахов сохранилось. Кроме того, длительное, но не кратковременное, кормление лецитином привело к изменению стереотипного поведения. Целью данной работы было исследование влияния приема с пищей соевого лецитина лабораторными мышами линии C57BL/6 на ультраструктуру синапсов и продукцию нейромедиаторов в отделах мозга, ответственных за социальное поведение.

Анализ методом просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) обнаружил сниженное число синапсов на нейропиле, а также изменения формы, размеров и числа синаптических везикул как в гипоталамусе, так и в миндалевидном теле у животных C57BL/6, длительно перинатально получавших соевый лецитин. У животных, кратковременно (2 недели) принимавших лецитин, выявили увеличение средней длины синаптической щели. ВЭЖХ анализ нейромедиаторов обнаружил снижение уровня дофамина в миндалевидном теле мозга животных, принимавших лецитин перинатально, по сравнению с контрольной группой, и одновременное снижение уровня серотонина, а также его предшественника 5-HTP. В то же время, в гипоталамусе этих животных было обнаружено повышение уровня дофамина, и одновременное снижение его производных, DOPAC и HVA. Полученные результаты демонстрируют влияние длительного приема дополнительных доз лецитина на молекулярно-клеточные механизмы нейромедиации в гипоталамусе и миндалевидном теле мозга здоровых лабораторных мышей C57BL/6.

SOY LECITHIN INTAKE CAUSES SYNAPTIC ULTRASTRUCTURE AND NEUROTRANSMITTERS PRODUCTION IMPAIRMENTS IN C57BL/6 MICE

Boldyreva Lidiya V.^{1*}, Medvedeva Snezhanna S.¹, Suldina Lyubov A.¹, Morozova Ksenia N.², Kiseleva Elena V., Morozova Maryana V.¹, Evtushenko Anna A.¹, Popova Elizaveta A.¹

¹Научно-исследовательский институт нейронаук и медицины, Россия, Новосибирск

²Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия

*boldyrevallv@neuronm.ru

Nowadays lecithin is widely used as a neuroprotective and hepatoprotective drug, a dietary supplement and is the often component of food production as an emulsifier. Therefore, the overall dose of lecithin in the modern human diet can be extremely high. Soy lecithin consists up to 70% of phospholipids mixture: phosphatidylcholine, phosphatidylethanolamine, phosphatidylinositol and phosphatidic acid. It is well known that these phospholipids perform a range of molecular and cellular functions, and changes in phospholipids metabolism correlate with diseases and the course of chronic inflammatory processes. Previously, we have shown that C57BL/6 animals given the additional dozed of same phospholipid mixture as well as soy lecithin have shown substantial behavioral impairments. In social tests, the animals did not differentiate between female and male odors, while recognition of non-social odors was preserved. In addition, long-term, but not short-term, feeding with lecithin induced changes in stereotypical behavior. Here we investigate the effects of soy lecithin administration on the synaptic ultrastructure and neurotransmitters production in C57BL/6 laboratory mice in the brain areas responsible for the social behavior.

Transmission electron microscopy (TEM) revealed a reduced number of synapses per neuropil and alterations in the shape, size, and number of synaptic vesicles in both the hypothalamus and amygdala in C57BL/6 animals given long-term perinatal soy lecithin. In animals given short-term lecithin (2 weeks), an increase in the average length of the synaptic cleft was found. HPLC analysis of neurotransmitters revealed a decrease in dopamine levels in the amygdala of animals given perinatal lecithin compared to the control group, and a simultaneous decrease in serotonin levels, as well as its precursor 5-HTP. At the same time, an increase in the level of dopamine and a simultaneous decrease in its derivatives, DOPAC and HVA, were detected in the hypothalamus. These data demonstrate the substantial effects of long-term intake of the additional lecithin doses on the molecular and cellular mechanisms of neurotransmission in the hypothalamus and amygdala of healthy C57BL/6 laboratory mice.

МОНИТОРИНГ ПСИХОМОТОРНЫХ НАВЫКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Болдырева М.А.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия, mpavlovskaya@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4419.sudak.ns2025-21/55-56>

Актуальным трендом в цифровой педагогике является скрапинг (извлечение) и сохранение информации о цифровом следе обучающегося. Психомоторные навыки представляют собой комбинацию когнитивных процессов и моторных действий в рамках цифрового следа и играют важную роль в процессе электронного обучения и дальнейшей профессиональной деятельности.

В качестве элементарных психомоторных процессов в ходе электронного обучения нами были использованы: а) глазодвигательный навык поиска ключевой информации или навигации по тексту/изображению (маршруты, отслеживание взгляда, скроллинг); б) сенсорный навык восприятия и анализ информации (навык чтения и извлечения информации, восприятие, мышление); в) моторный навык ответной реакции при выполнении учебного задания (двигательные сенсомоторные навыки, нажатие на кнопку, набор текста на клавиатуре). Визуализация данных, поступающих от айтрекера, позволила оценить стратегию перемещения взгляда по учебному материалу образовательного контента в электронном формате, зрительные маршруты, области зрительной фиксации и ее длительность, количество перемещений, количество правильно выполненных заданий, количество пропущенных заданий.

Сенсорный навык восприятия информации определен как статический элемент, охватывающий стадии обнаружения, различения и принятия решения и базируется на показателях времени и количества фиксации взгляда (на зрительных объектах); коррелирует с единичными фиксациями взгляда, а также с количеством правильно выполненных учебных заданий и обратно коррелирует с повторными фиксациями взгляда. Предложенный расчет сенсорного навыка восприятия позволяет его диагностировать оптимальный уровень в диапазоне значений 1-2 единиц. Ухудшение когнитивных функций и текущего функционального состояния, обучающегося приводит к увеличению значений сенсорного навыка до 6 единиц. Глазодвигательный навык поиска и отбора информации в ходе обучения определен как оптимальная траектория глазодвигательного маршрута, охватывающий стадии быстрых и мелких перемещений взгляда, зависит от скорости и точности саккадических движений, количества выполненных учебных заданий и ухудшается при повторных саккадах к условию задания и самим заданиям. Наши исследования показали, что в условиях оптимального функционального состояния он соответствует диапазону значений 0,1 - 0,2. Моторный навык выполнения ответной реакции в рамках учебной деятельности определен как динамический показатель, охватывающий стадии быстрых перемещений курсора «мышь», мелких по совмещению курсора с учебным заданием, нажатия на клавишу манипулятора, и базируется на временных показателях (времени перемещения и времени нажатия на клавишу). Находится в диапазоне значений 0,4 – 0,6 и прямо коррелирует с латентным периодом выполнения заданий и обратно коррелирует с качеством выполнения деятельности.

Следовательно, эффективные методы мониторинга психомоторных навыков в процессе электронного обучения помогают улучшить качество обучения, индивидуализировать под запросы и потребности студентов и развивать необходимые навыки для успешной профессиональной деятельности.

MONITORING PSYCHOMOTOR SKILLS IN THE PROCESS OF E-LEARNING

Boldyreva Marina A.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

A current trend in digital pedagogy is scraping (extracting) and storing information about a student's digital footprint. Within the digital footprint, psychomotor skills are a combination of cognitive processes and motor actions and play an important role in the process of e-learning and further professional activity. We used the following elementary psychomotor skills in the process of e-learning: a) oculomotor skill of searching for key information or navigating through text/image; b) sensory skill of perception and analysis of information (skill of reading and extracting information, perception, thinking); c) motor skill of completing an educational task (motor sensorimotor skills, pressing a button, typing).

We visualized the data from the eye tracker and assessed the strategy of moving the gaze along the educational material of the educational content in electronic format.

We showed that the sensory skill of perceiving information is in the range of 1-2 units (with deterioration of the functional state and cognitive functions, it increases to 6 units) and is based on the indicators of time and quantity of gaze fixation (on visual objects). This skill correlates with single fixations of the gaze, as well as with the number of correctly completed learning tasks and inversely correlates with repeated fixations of the gaze. We defined the oculomotor skill of searching and selecting information during learning in the range of values 0.1 - 0.2 units. This skill depends on the speed and accuracy of saccadic movements and microsaccades, the number of completed learning tasks and worsens with repeated saccades to the condition of the task and to the tasks themselves. The motor skill of performing a response is defined by us as a dynamic indicator covering the stages of rapid movements of the mouse cursor, small ones in combining the cursor with the learning task, pressing the manipulator key. This skill is based on time indicators (movement time and key pressing time) and is in the range of values 0.4 - 0.6, this skill directly correlates with the latent period of task performance and inversely correlates with

the quality of the activity. Therefore, effective methods of monitoring psychomotor skills in the process of e-learning help to improve the quality of learning, adapt programs to the needs of students and develop the necessary skills for successful professional activity.

ДИАГНОСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ АКТИВНОСТИ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ

Ботязова Ольга А., Легчанова Анна Е.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова», Ярославль, Россия, E-mail: botyazh@uniyar.ac.ru

<https://doi.org/10.29003/m4420.sudak.ns2025-21/56>

Исследование и результаты анализа вариабельности ритма сердца (ВРС) дают возможность судить об общем текущем функциональном состоянии здоровых людей. Одним из методов оценки адаптационной реакции организма на различные воздействия является вычисление показателя активности регуляторных систем (ПАРС). Цель работы - оценка функционального состояния организма в группах студенток с разными типами регуляции сердечного ритма. У студенток университета (18-23 г.) регистрировали ЭКГ на аппаратно-программном комплексе «Поли-Спектр-8Е» фирмы "НейроСофт" (Россия, г. Иваново). По показателям ритмограммы определяли тип регуляции ритма сердца (Шлык, 2008 г.). Значения ПАРС рассчитывали на основе данных спектрального анализа ВРС и выражали в баллах (Михайлов, 2002). В обследованном контингенте студенток выявлены три группы с разными типами регуляции сердечного ритма. Каждый тип регуляторного механизма имеет отличительные особенности, характеризующиеся разной мощностью спектральных показателей волновой структуры кардиоритма. В группах студенток с разными типами регуляции были диагностированы различные функциональные состояния. Поддержание активного равновесия организма со средой требует оптимального напряжения регуляторных механизмов, которое принято за норму (Михайлов, 2002). Такое функциональное состояние отмечали у представительниц в группах с умеренным преобладанием центральной регуляции (38%) и умеренным преобладанием автономной регуляции (9%) кардиоритма. В обследованном контингенте студенток были также выявлены состояния умеренного и выраженного напряжения регуляторных систем, когда для адаптации к условиям окружающей среды необходимо использовать дополнительные функциональные резервы организма и активная мобилизация защитных механизмов. У значительной доли студенток (65%) в группе с выраженным преобладанием автономной регуляции установлено состояние перенапряжения регуляторных механизмов, когда адаптация организма к факторам среды не имеет достаточного подкрепления функциональными резервами, и возникает необходимость проведения оздоровительных и профилактических мероприятий. Важно отметить, что ни в одной из групп студенток, отличающихся типами регуляции ритма сердца, не диагностировано состояние истощения регуляторных систем, когда, как отмечают специалисты, активность управляющих механизмов снижается и появляются характерные признаки патологии.

DIAGNOSTICS OF FUNCTIONAL STATES BASED ON ACTIVITY INDICATORS OF REGULATORY SYSTEMS

Botyazhova Olga A., Legchanova Anna E.

«P.G. Demidov Yaroslavl State University», Yaroslavl, Russia, E-mail: botyazh@uniyar.ac.ru

The study and results of the analysis of heart rate variability (HRV) make it possible to assess the general current functional state of healthy people. One of the methods for assessing the body adaptive response to various influences is to calculate the activity indicator of regulatory systems (PARS). The aim of the study is to assess the body functional state in groups of female students with different types of heart rate regulation. Female university students (18-23 years old) had an ECG recorded using the Poly-Spectrum-8E hardware and software complex from NeuroSoft (Russia, Ivanovo). Based on the rhythmogram indicators, the type of heart rhythm regulation was determined (Shlyk, 2008). PARS values were calculated based on HRV spectral analysis data and expressed in points (Mikhailov, 2002). Three groups of female students with different types of heart rhythm regulation were identified. Each type of a regulatory system has particular features characterized by various power of spectral indicators of heart rhythm wave structure. In groups of students with different types of regulation different functional states were diagnosed. Maintaining an active body balance with environment requires optimal tension of regulatory systems accepted as a norm (Mikhailov, 2002). This functional state was noted in representatives of groups with a moderate predominance of central regulation (38%) and a moderate predominance of autonomous regulation (9%) of heart rhythm. In addition, in the examined female students the states of moderate and pronounced tension of regulatory systems were identified, when adaptation to environmental conditions requires the use of additional functional reserves of the body and the active mobilization of protective mechanisms. A significant proportion of female students (65%) in the group with a pronounced predominance of autonomous regulation had the overstrain state of regulatory systems, when the body adaptation to environmental factors is not sufficiently supported by functional reserves, and there is a need for health-improving and preventive measures. It is important to note that none of the groups of female students with different types of heart rhythm regulation had the exhaustion state of regulatory systems, when according to experts the activity of control mechanisms decreases and characteristic features of pathology appear.

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ ПРЕДЪЯВЛЕНИИ СТЕРЕОТЕСТОВ

Бочкарева А.Г.¹, Рабичев И.Э.¹, Танг Д.Д.¹, Сафонова М.В.¹

¹Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия.
bochkareva_a@mail.ru.

<https://doi.org/10.29003/m4421.sudak.ns2025-21/57>

Ритм сердечной деятельности чрезвычайно чувствителен к различным физическим и эмоциональным нагрузкам и является удобным объектом изучения общего состояния организма. Стереобъекты могут быть элементом эмоционального и интеллектуального воздействия и вызывать напряжение регуляторных систем. Тренировка зрительно-моторной системы на распознавание стереобъектов разной степени сложности повышает стереочувствительность и восприятие объемных изображений, что может выступать в качестве тренажера для развития чувства техмерности зрительного образа.

Исследованы влияния стереотестов различной степени сложности на вариабельность сердечного ритма у 40 студентов Института биологии и химии МПГУ (10 юношей и 30 девушек в возрасте 17-22 лет). Перед тестированием у обследуемых определялась острота и наличие стереозрения, базовое состояния напряженности (по уровню личностной и ситуационной тревожности, Спилбергер – Ханин). Вариабельность сердечного ритма оценивалась по Индексу напряжения (ИН по Баевскому), полученного на основе данных ЭКГ с использованием компьютерной программы «ECG Control» и USB приставки «ECG Lite».

Нами выявлено, что предъявление стереотестов вызывает реакцию напряжения регуляторных систем, что ведет к уменьшению вариабельности сердечного ритма и возрастанию индекса напряжения, последнее подтверждает нашу гипотезу о роли стереоизображений в качестве элементов мыслительной деятельности. Результаты демонстрируют различную реакцию вегетососудистой системы на восприятие стереоизображений разной степени сложности и возрастание ИН по мере усложнения восприятия трехмерности зрительного образа. Нами также выявлено, что:

1. Уровень ситуативной тревожности определяет характер реакции сердечного ритма на восприятие стереоизображений:
 - у студентов, имеющих исходно низкие и средние его значения наблюдаются небольшие подъемы индекса напряжения при распознавании стереобъектов, за исключением лиц с высоким показателем личностной тревожности;
 - обследуемые с высокими показателями ситуативной тревожности проявляют значительную реакцию вегетососудистой системы в виде существенного увеличения индекса напряжения при предъявлении стереоизображения разной степени сложности.
2. Студенты с исходно высоким уровнем личностной тревожности имеют большие показатели индекса напряжения как в состоянии покоя, так и при выполнении стереотестирования.

HEAT RATE VARIABILITY UPON PRESENTATION OF STEREOTESTS

Bochkareva Alla G., Rabichev Igor E., Tang Din Dik., Safonova Mariya V.

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia. bochkareva_a@mail.ru

Heart rate is highly sensitive to various physical and emotional stressors, making it a useful indicator of the body's overall condition. Stereo images can influence both emotional and cognitive processes, potentially triggering tension in regulatory systems. Training the visualmotor system to recognize stereo images of varying complexity improves stereo sensitivity and depth perception, serving as a valuable exercise for three-dimensionality of the visual image.

This study examined the effects of stereo tests with different difficulty levels on heart rate variability in 40 students from the Institute of Biology and Chemistry at MPGU (10 males and 30 females, age 17-22). Before testing, participants were assessed for visual acuity, the presence of stereovision, and baseline stress levels (measured using the Spielberger-Khanin personal and situational anxiety scale). Heart rate variability was evaluated using the Tension Index (TI, according to Baevsky), based on ECG data recorded with the "ECG Control" software and the "ECG Lite" USB device.

Our findings show that viewing stereo tests triggers a stress response in regulatory systems, leading to reduced heart rate variability and an increase in the Tension Index. This supports our hypothesis that stereo images play a role in cognitive processes. The results demonstrate different responses of the autonomic nervous system to stereo images of varying complexity, with the Tension Index increasing as the perception of three-dimensionality of the visual image becomes more challenging. Additionally, we found that:

1. Situational anxiety levels influence heart rate responses to stereo image perception:
 - Students with initially low to moderate anxiety levels showed only slight increases in the Tension Index when recognizing stereo objects, except for those with high personal anxiety.
 - Participants with high situational anxiety exhibited a strong autonomic response, with a significant rise in the Tension Index when viewing stereo images of different complexity levels.
2. Students with high personal anxiety had consistently higher Tension Index values, both at rest and during stereo testing.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА СОЦИАЛЬНОЕ ДОМИНИРОВАНИЕ КРЫС В ТЕСТЕ В ТРУБЕ В НОРМЕ И ПОСЛЕ РАННЕГО ПРОВОСПАЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА

Брошевицкая Н.Д., Павлова И.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской Академии Наук, Москва, Россия; multibroshka@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4422.sudak.ns2025-21/58>

Введение: Ранее в наших исследованиях было показано, что воздействие липополисахарида (ЛПС) в раннем онтогенезе способно оказать влияние на социальное поведение самцов крыс, увеличивая у них проявления агрессии и доминирования. Известно, что хронический социальный стресс, как, например, содержание в условиях социальной изоляции или перенаселенности, может оказывать негативное воздействие, в то время как содержание в условиях обогащения среды с умеренными физическими нагрузками позитивно влияет на тревожно-депрессивное поведение и когнитивные способности животных. Нами была выдвинута гипотеза, что содержание в условиях хронического социального стресса будет оказывать влияние на социальное поведение, сходное с воздействием раннего провоспалительного стресса, или даже усугублять его последствия, в то время как содержание в условиях обогащенной среды, наоборот, ослабит эффект от введения ЛПС.

Методика: Половине самцов из пометов крыс Вистар на 3-й и 5-й дни жизни вводили ЛПС п/к в дозе 50 мкг/кг для имитации бактериальной инфекции (группа ЛПС), второй половине - делали инъекцию физиологического раствора, контроль (группа ФИЗ). В возрасте 1 мес. крыс помещали в различные условия содержания: стандартные (СТАНД), социальная изоляция (СИ), повышенная скученность (СКУЧ), обогащенная среда (ОС). В возрасте 90-120 дней проводили анализ социального доминирования крыс, используя тест с трубой, при этом в парах соревновались животные из группы СТАНД с крысами с иными условиями содержания.

Результаты: По результатам теста в трубе самцы группы СИ чаще побеждали крыс группы СТАНД, причем такая закономерность была характерна как для крыс группы ФИЗ, так и ЛПС. Самцы группы СКУЧ+ФИЗ также чаще побеждали самцов группы СТАНД+ФИЗ, а крысы групп СКУЧ+ЛПС и СТАНД+ЛПС побеждали в равном числе случаев. Самцы группы ОС чаще проигрывали крысам группы СТАНД, причем доминантные свойства ослаблялись как в группе ФИЗ, так и ЛПС.

Заключение: Негативные условия содержания крыс (СИ и СКУЧ) приводили к увеличению социального доминирования у крыс, что было сходно с влиянием раннего провоспалительного стресса. В то же время содержание в ОС, наоборот, снижало уровень доминирования по сравнению со СТАНД, и было способно нивелировать последствия раннего провоспалительного стресса.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства образования и науки Российской Федерации на 2025-2027 годы.

THE INFLUENCE OF HOUSING CONDITIONS ON THE SOCIAL DOMINATION OF RATS IN TUBE TEST UNDER NORMAL CONDITIONS AND AFTER EARLY INFLAMMATORY STRESS

Nadezda D. Brochevitskaya, Irina V. Pavlova

Federal State Budgetary Institution of Science Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; multibroshka@mail.ru

Introduction: In our previous studies, it was shown that exposure to lipopolysaccharide (LPS) during early-life period can influence the social behavior of male rats, increasing their expressions of aggression and dominance. It is well known that chronic social stress, such as housing in conditions of social isolation or overcrowding, can have negative effects, while housing in enriched environments with moderate physical activity positively influences anxiety-depressive behavior and cognitive abilities in animals. We hypothesized that housing under conditions of chronic social stress would affect social behavior in a manner similar to the effects of early pro-inflammatory stress, or even exacerbate its consequences, while housing in enriched environments would, conversely, mitigate the effects of LPS administration.

Methods: Half of the male Wistar rats in litters received an intraperitoneal injection of LPS at a dose of 50 µg/kg on days 3 and 5 of postnatal life to simulate bacterial infection (LPS group), while the other half received a saline injection as a control (SAL group). At 1 month of age, the rats were placed in different housing conditions: standard (STD), social isolation (SI), increased crowding (CROWD), and enriched environment (EE). At 90-120 days of age, an analysis of social dominance among the rats was conducted using a tube test, in which animals from the STD group competed against rats from other housing conditions.

Results: According to the results of the tube test, males of the SI group more frequently defeated rats of the STD group, and this pattern was observed for both the SAL and LPS groups. Males of the CROWD+SAL group also more often defeated males of the STD+SAL group, while rats of the CROWD+LPS and STD+LPS groups won an equal number of times. Males of the EE group more frequently lost to rats of the STD group, and the dominant traits were diminished in both the SAL and LPS groups.

Conclusion: The negative housing conditions for rats (SI and CROWD) led to an increase in social dominance, which was similar to the effects of early pro-inflammatory stress. At the same time, housing in the enriched environment conditions (EE) reduced the level of dominance compared to the STD group and was able to mitigate the consequences of early pro-inflammatory stress.

The work was prepared in full within the state assignment of Ministry of Education and Science of the Russian Federation for 2025-2027

ОСОБЕННОСТИ ПРОТЕКАНИЯ АДАПТАЦИОННОГО «СЛЕДОВОГО ЭФФЕКТА» ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

Булгакова О.С.

Научно-практический центр «Психосоматическая нормализация», Санкт-Петербург, Россия,
bulgak_os@mail.ru

Задачей исследования было рассмотрение особенностей формирования следового эффекта (СЭ) после функциональной нагрузки. СЭ начинается со времени максимального изменения параметра, который тормозит или усиливает деятельность родной функциональной системы. В исследовании участвовали здоровые добровольцы, в количестве 54 человек, средний возраст 23,4 года, которым была предложена щадящая физическая нагрузка.

Надо сделать выводы, что из-за особенностей СЭ все исследуемые параметры и подпараметры меняются качественно и количественно неодинаково.

Если качественное изменение параметра, например, в таких исследованиях как «реактивная тревожность», «субъективное время», «скорость арифметического счета», идут в сторону повышения, а «скорость сенсомоторной реакции» в сторону понижения, то этому можно дать объяснение с позиции адаптивной реакции на функциональную нагрузку и тогда целью этих изменений является нужность/ненужность данного функционала в данный момент времени, то различное качественное изменение внутри сложных исследуемых параметров, несущих в себе внутреннюю структуризацию, является очень интересным и требующим более глубокого анализа.

Анализируя количественные сдвиги при СЭ, можно отметить следующее. При рассмотрении сдвигов волн ЭЭГ видно, что они минимальны по сравнению с динамикой других параметров, наблюдается наибольшая устойчивость бета-активности левого полушария. Достаточно сохраненными, хотя и меняются в большей степени, остаются «сила процессов возбуждения и торможения», «субъективное время», все подпараметры «личностного адаптационного потенциала», морфологический состав крови (лейкоциты, гемоглобин, эозинофилы). Еще большую динамику показывают «кратковременная зрительная память», «устойчивость внимания», «подвижность нервных процессов», «творческое воображение и оценка скорости протекания процессов мышления», «скорость сенсомоторной реакции», «напряжение кардиореспираторной системы». Наибольшее напряжение из всех исследуемых параметров испытывает такая функция мышления как «ассоциация на слова», за ней следуют соответственно такие функции как «концентрация внимания», «скорость арифметического счета», «переключаемость внимания», «сердечная вариабельность», «реактивная тревожность», уровень глюкозы.

Таким образом, следовой эффект, задачей которого является возвращение функции к исходной позиции, показал качественную и количественную неравномерность и эти исследования требуют продолжения.

THE DEGREE OF OCCURRENCE OF THE ADAPTIVE "TRACE EFFECT" WITH A CHANGE IN THE FUNCTIONAL STATE

Bulgakova O.S.

Scientific and Practical Center "Psychosomatic Normalization", St. Petersburg, Russia, bulgak_os@mail.ru

The objective of the study was to consider the features of the formation of a trace effect (SE) after a functional load. SE begins with the time of the maximum change in a parameter that slows down or enhances the activity of the native functional system. The study involved 54 healthy volunteers, with an average age of 23.4 years, who were offered gentle physical activity. It must be concluded that due to the peculiarities of the SE, all the studied parameters and sub-parameters change qualitatively and quantitatively in different ways.

If a qualitative change in a parameter, for example, in studies such as "reactive anxiety", "subjective time", "arithmetic counting speed", goes up, and "sensorimotor reaction speed" goes down, then this can be explained from the standpoint of adaptive response to functional load, and then the purpose of these changes is the necessity /uselessness of this functionality at a given time, that is, various qualitative changes within the complex parameters under study, which carry internal structuring, is very interesting and requires a deeper analysis. In our work, these are parameters such as the characteristics of attention, thinking, temperament, electroencephalogram waves, and the morphological composition of blood. It is likely that adaptive regulation mechanisms are also involved, but this issue requires separate consideration, especially since such a complex indicator as "personal adaptive potential" shows an overall increase in the sub-parameters.

Analyzing the quantitative shifts in SE, the following can be noted. When considering the EEG wave shifts, it can be seen that they are minimal compared to the dynamics of other parameters, and the beta activity of the left hemisphere is most stable. The "strength of the processes of excitation and inhibition", "subjective time", all the sub-parameters of the "personal adaptive potential", and the morphological composition of blood (leukocytes, hemoglobin, and eosinophils) remain sufficiently preserved, although they change to a greater extent.

In the latter case, this is important, since "white blood" takes part in the immune response. Even greater dynamics are shown by "short-term visual memory", "attention stability", "mobility of nervous processes", "creative imagination and assessment of the speed of thought processes", "speed of sensorimotor reaction", "tension of the cardiorespiratory system". Of all the parameters studied, the greatest stress is experienced by such a function of thinking as "association with words", followed respectively by such functions as "concentration of attention", "speed of arithmetic calculation" (the ability to make the right decision in a limited time), "switchability of attention", "cardiac variability", "reactive anxiety", level of glucose levels.

Thus, the trace effect, which aims to return the function to its original position, has shown qualitative and quantitative unevenness, and these studies require continuation.

УСТОЙЧИВОСТЬ К ГИПОКСИИ У КРЫС ПРИ ПАРНЫХ КОРОКОТСТАВЛЕННЫХ ВЫРАЖЕННЫХ ГИПОКСИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Бурых Э.А.

ФГБУН Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, Санкт-Петербург, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4423.sudak.ns2025-21/60>

Исследование механизмов адаптации организма к экстремальным внешним факторам в режиме прекондicionирования, когда первичное воздействие повышает устойчивость к вторичному (повторному) за счет механизмов долговременной адаптации, является актуальной биологической проблемой. В большинстве работ по проблеме гипоксического прекондicionирования используется первичное более слабое воздействие, а повторное воздействие применяется в интервале от нескольких часов до нескольких суток. Значительно менее исследованным аспектом данной проблемы является оценка устойчивости организма к парным одинаково сильным гипоксическим воздействиям, разделенным интервалом от нескольких минут до часа.

В настоящей работе к белым крысам линии Wistar (N=22, самцы, 14-15 недель) применялись два сеанса выраженного гипоксического воздействия с интервалом в 10 мин. Длительность воздействия в каждом сеансе ограничивалась моментом возникновения у животных агонального дыхания типа гэспинг и служила оценкой гипоксической устойчивости. Гипоксическое воздействие осуществлялось в следующем режиме: в течение 10 мин концентрация кислорода во вдыхаемом воздухе равномерно снижалась с 21% до 3% и поддерживалась на этом уровне до конца сеанса.

В первичном сеансе было выделено две группы крыс, четко различающихся ($p < 0,01$) по длительности переносимого гипоксического воздействия: $11,7 \pm 1,0$ мин в первой группе (N=12) и $24,0 \pm 2,6$ мин – во второй (N=10). В повторном сеансе у всех крыс первой группы время переносимого воздействия возросло до $22,3 \pm 3,6$ мин ($p < 0,01$), в то время как во второй группе время воздействия снизилось до $19,8 \pm 2,4$ мин ($p < 0,05$).

Высказано предположение о том, что переносимость выраженного гипоксического воздействия в основном определяется двумя факторами – быстротой мобилизации компенсаторного резерва дыхания и временем его истощения. У крыс первой группы относительно быстрое наступление агонального дыхания при первом сеансе определяется относительно низкой скоростью мобилизации компенсаторного резерва дыхания. Рост переносимости гипоксии у крыс первой группы при повторном воздействии можно объяснить мобилизацией компенсаторного резерва дыхания, продолжающейся в период паузы между сеансами. У крыс второй группы относительно быстрая скорость мобилизации компенсаторного резерва дыхания при первом сеансе предопределяет и его более раннее истощение, таким образом, что во втором сеансе переносимость гипоксии снижается.

Работа проведена при поддержке ГЗ № 075-00264-24-00 на базе ЦКП ИЭФБ РАН.

RESISTANCE TO HYPOXIA IN RATS UNDER PAIRED SEVERE HYPOXIC EXPOSURES SEPARATED BY SHORT TIME INTERVAL

Burykh Eduard A.

Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry of the Russian Academy of Sciences, St-Petersburg, Russia

The study of the adaptation mechanisms to extreme external factors in the preconditioning mode, when primary exposure increases resistance to secondary (repeated) exposure due to long-term adaptation mechanisms, is an urgent biological problem. Most works on the problem of hypoxic preconditioning use a weaker primary exposure, and repeated exposure is applied in the interval from several hours to several days. A much less studied aspect of this problem is the assessment of the resistance to paired equally strong hypoxic effects, separated by an interval of several minutes to an hour.

In this study, white Wistar rats (N=22, males, 14-15 weeks) were treated with two sessions of severe hypoxic exposure with an interval of 10 minutes. The duration of the exposure in each session was limited by the moment of agonal breathing of the gasping type and served as an assessment of hypoxic resistance. The hypoxic exposure was carried out in the following mode: the oxygen concentration in the inhaled air gradually decreased from 21% to 3% over 10 minutes and was maintained at this level until the end of the session.

In the primary session two groups of rats were identified that clearly differed ($p < 0.01$) in the duration of tolerated hypoxic exposure: 11.7 ± 1.0 minutes in the first group (N=12) and 24.0 ± 2.6 minutes in the second one (N=10). In the repeated session, in all rats of the first group, the time of tolerated exposure increased to 22.3 ± 3.6 min ($p < 0.01$), while in the second group, the exposure time decreased to 19.8 ± 2.4 min ($p < 0.05$).

It has been suggested that the tolerance of severe hypoxic exposures is mainly determined by two factors - the speed of mobilization of the compensatory respiratory reserve and the time of its depletion. In rats of the first group, the relatively rapid onset of agonal breathing during the first session is explained by the relatively low rate of mobilization of the compensatory respiratory reserve. The increase in hypoxia tolerance in rats of the first group upon repeated exposure can be explained by the mobilization of the compensatory respiratory reserve, which continues during the pause between sessions. In rats of the second group, the relatively rapid rate of mobilization of the compensatory respiratory reserve during the first session also predetermines its earlier depletion, so that in the second session the tolerance to hypoxia decreases.

The work was carried out with the support of State Order No. 075-00264-24-00 on the basis of the Shared Use Center of the IEPHB RAS.

СРАВНЕНИЕ ВЛИЯНИЙ ПОВТОРНОГО БОЛЕВОГО СТРЕССА В РАННЕМ И ВЗРОСЛОМ ПЕРИОДАХ РАЗВИТИЯ КРЫСЫ НА ТОНИЧЕСКИЙ БОЛЕВОЙ ОТВЕТ И ДЕПРЕССИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ

Буткевич И.П.¹, Михайленко В.А.¹, Вершинина Е.А.¹, Шимараева Т.Н.²

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия; ²Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Россия; irinabutkevich@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4424.sudak.ns2025-21/61>

Повторный болевой стресс вызывает хроническую боль, отклонение в поведении, имеющем отношение к психопатологии. Ноцицептивная система в разные периоды развития имеет неодинаковую чувствительность к повторным стрессорным воздействиям, последствия которых будут не идентичными. Исследование данного вопроса способствует изучению механизмов влияния повторной боли на реактивность ноцицептивной и эмоциональной систем, что является важным для диагностики и лечения нейropsychических отклонений. Цель исследования состояла в изучении влияния повторного болевого стресса у крыс раннего взрослого возраста и новорожденных крыс на реактивность тонического болевого ответа в формалиновом тесте и депрессивно-подобное поведение у взрослых крыс. В качестве модели повторного умеренного болевого стресса, вызванного очагом воспаления, использовали подкожную инъекцию формалина в подошву задней конечности взрослым крысам (2.5%, 10 мкл, первая группа) раз в неделю в течение трех недель, и новорожденным крысам (2.5%, 0.5 мкл, вторая группа) ежедневно с первого по третий день жизни. Тонический болевой ответ оценивали в формалиновом тесте по числу сгибаний+встряхиваний (спинальный уровень) и продолжительности (с) реакции вылизывания (супраспинальный уровень) инъекционной конечности у 90-дневных опытных крыс, подвергнутых повторной боли, и контрольных крыс, не подвергнутых повторной боли. Депрессивно-подобное поведение исследовали в тесте вынужденного плавания, регистрировали время иммобильности (с) в течение пяти минут. У опытных крыс первой группы обнаружено уменьшение болевого ответа на спинальном и супраспинальном уровнях в третьем по сравнению с первым и вторым тестированиями у самок, а у самцов – без изменений. Время иммобильности увеличилось во втором и третьем тестировании по сравнению с первым у опытных самок, а у контрольных, наоборот, уменьшилось, тогда как у опытных и контрольных самцов этот показатель не изменился. У опытных крыс второй группы обнаружено увеличение болевого ответа в первом тестировании у самок, а у самок и у контрольных крыс обоего пола – без изменений. Время иммобильности увеличилось у опытных крыс обоего пола, но не изменилось у контрольных. Таким образом, возраст во время повторного стрессорного болевого воздействия, а также пол особи определяют влияние болевого стресса на тонический болевой ответ и тревожно-депрессивное поведение.

Работа выполнена средствами федерального бюджета в рамках государственного задания ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН (№ 1021062411787-0-3.1.8).

COMPARISON OF THE EFFECTS OF REPEATED PAIN STRESS IN THE EARLY AND ADULTHOOD PERIODS OF THE RATS DEVELOPMENT ON THE TONIC PAIN RESPONSE AND DEPRESSIVE-LIKE BEHAVIOR

Butkevich Irina P.¹, Mikhailenko Viktor A.¹, Vershinina Elena A.¹, Shimaraeva Tat'yana N.²

¹I.P. Pavlov Institute of physiology, RAN, St. Petersburg, Russia, ²Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Russia; irinabutkevich@yandex.ru

Repeated pain stress causes chronic pain, deviation in behavior related to psychopathology. In different periods of development, the nociceptive system has an unequal sensitivity to repeated stress-based influences, the consequences of which will not be identical. The study of this issue helps to study the mechanisms of the effects of repeated pain on the reactivity of the nociceptive and emotional systems, which is important for the diagnostics and treatment of neuropsychic deviations. The purpose of the study was to study the influence of repeated pain stress in rats of early adult age and in newborn rats on the reactivity of a tonic pain in the formalin test and depressive-like behavior in adult rats. As a model of repeated moderate pain stress caused by a focus of inflammation, the subcutaneous injection of formalin in the sole of the hind limb was used to adult rats (2.5%, 10 µl, the first group) once a week for three weeks and to newborn rats (2.5%, 0.5 µl, the second group) daily from the first to the third day of life. The tonic painful response was evaluated in the formalin test by the number of flexes+shakes (the spinal level) and duration (c) of licking (the supraspinal level) of the injected limb in 90-day-old experienced rats, subjected to repeated pain, and control rats, not subjected to repeated pain. Depressive-like behavior was investigated in the forced swimming test, the time of immobility (c) was registered for five minutes.

In the experimental rats of the first group, a decrease in the pain response was found at the spinal and supraspinal levels in the third compared to the first and second tests in females, and in males - unchanged. The time of immobility increased in the second and third tests compared to the first test in experienced females, whereas in the control females, on the contrary, decreased, while in experienced and control males this index did not change. In the experienced rats of the second group, an increase in the pain response was found in the first test in males, while in females and in the control rats of both sexes unchanged. The time of immobility increased in experienced rats of both sexes, in control rats - without change. Thus, the age during repeated pain stress, as well as sex determine the influence of pain stress on the tonic pain response and depressive-like behavior.

The work was carried out at the expense of the federal budget as part of the state appointment of the Pavlov Pavlov Institute of Physiology (No. 1021062411787-0-3.1.8).

ЗЕРКАЛЬНЫЕ НЕЙРОНЫ: ЛОКАЛИЗАЦИЯ, ПРОИСХОЖДЕНИЕ, ФУНКЦИИ

Бушов Ю.В.

Томский государственный университет, Томск, Россия; bushov@bio.tsu.ru

<https://doi.org/10.29003/m4425.sudak.ns2025-21/62-63>

Изучение роли зеркальных нейронов в когнитивных процессах является актуальной проблемой современной психофизиологии. Считается, что эти нейроны сыграли важную роль в эволюции речи и языка, они участвуют в понимании действий и намерений, в механизмах эмпатии, памяти и обучения, в механизмах самосознания и понимания сознания других. Вместе с тем, ряд вопросов, касающихся локализации, происхождения и функций зеркальных нейронов, изучены недостаточно. Учитывая актуальность и недостаточную разработанность указанной проблемы, на кафедре физиологии человека и животных Томского государственного университета были начаты исследования, направленные на изучение функций зеркальных нейронов.

Совместные исследования с группой нейровизуализации когнитивных функций НИЦ «Курчатовский институт» показали, что наблюдение за выполнением транзитивных и речевых действий сопровождается активацией не только тех зон коры, где расположены «двигательные» или «коммуникативные» зеркальные нейроны, но и других зон коры, а также базальных ганглиев и мозжечка (Бушов, Ушаков, Светлик и др. 2021). Эти данные свидетельствуют о том, что сами по себе зеркальные нейроны не обеспечивают понимание действий и намерений, хотя и участвуют в этих процессах. Предполагается, что эти нейроны выполняют роль посредника между префронтальной корой, сенсорными, двигательными, ассоциативными зонами коры и местами хранения в мозге двигательных программ. Результатом взаимодействия этих структур и является понимание действий и намерений.

В ходе электроэнцефалографических исследований нами обнаружено, что активность «коммуникативных» зеркальных нейронов и корковые взаимодействия на частоте мю-ритма между центральными и другими зонами коры при наблюдении и произнесении слов на родном (русском) и неродном (английском) языках существенно отличаются у монолингвов и билингвов и зависят от половых различий, вида и этапа выполняемой речевой деятельности, эмоциональной значимости слов и языка, на котором произносятся эти слова (Скрябина, Мошкина, Светлик и др., 2023). Установлено, что наблюдение и произнесение слов на родном и неродном языках сопровождается у билингвов более выраженной, чем у монолингвов, активацией «коммуникативных» зеркальных нейронов, что, вероятно, связано с ростом числа «коммуникативных» зеркальных нейронов у билингвов при освоении неродного языка (Скрябина, Светлик, Бушов, 2024).

Полученные результаты и литературные данные указывают на важную роль социализации, наследственных факторов и обучения в происхождении зеркальных нейронов.

Настоящее исследование поддержано грантом Российского Фонда Фундаментальных Исследований (проект № 18-013-00758).

MIRROR NEURONS: LOCALIZATION, ORIGIN, FUNCTIONS

Bushov Yu.V.

Tomsk State University, Tomsk, Russia; bushov@bio.tsu.ru

The study of the role of mirror neurons in cognitive processes is a pressing issue in modern psychophysiology. It is believed that these neurons played an important role in the evolution of speech and language, they are involved in understanding actions and intentions, in the mechanisms of empathy, memory and learning, in the mechanisms of self-awareness and understanding the consciousness of others. At the same time, a number of issues related to the localization, origin and functions of mirror neurons have not been sufficiently studied. Given the relevance and insufficient development of this problem, the Department of Human and Animal Physiology of Tomsk State University began research aimed at studying the functions of mirror neurons.

Joint studies with the Cognitive Functions Neuroimaging Group of the Kurchatov Institute National Research Center have shown that observation of the performance of transitive and speech actions is accompanied by activation of not only those areas of the cortex where "motor" or "communicative" mirror neurons are located, but also other areas of the cortex, as well as the basal ganglia and cerebellum (Bushov, Ushakov, Svetlik et al. 2021). These data indicate that mirror neurons themselves do not provide an understanding of actions and intentions, although they participate in these processes. It is assumed that these neurons act as an intermediary between the prefrontal cortex, sensory, motor, associative areas of the cortex and the places where motor programs are stored in the brain. The result of the interaction of these structures is the understanding of actions and intentions.

In the course of electroencephalographic studies, we found that the activity of "communicative" mirror neurons and cortical interactions at the mu-rhythm frequency between the central and other areas of the cortex when observing and pronouncing words in their native (Russian) and non-native (English) languages differ significantly in monolinguals and bilinguals and depend on gender differences, the type and stage of speech activity performed, the emotional significance of words and the language in which these words are pronounced (Skryabin, Moshkina, Svetlik et al., 2023). It has been established that observing and pronouncing words in native and non-native languages is accompanied by a more pronounced activation of "communicative" mirror neurons in bilinguals than in monolinguals, which is probably due to the increase in the number of "communicative" mirror neurons in bilinguals when mastering a non-native language (Skryabin, Svetlik, Bushov, 2024).

The obtained results and literary data indicate the important role of socialization, hereditary factors and learning in the origin of mirror neurons.

This study was supported by a grant from the Russian Foundation for Basic Research (project No. 18-013-00758).

СООТНОШЕНИЯ СЕНСО-МОТОРНЫХ АСИММЕТРИЙ И ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

Валькова Н.Ю.¹, Комаровская Е.В.²

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова ¹кафедра «Биологии человека и биотехнических систем», Архангельск, Россия; ²кафедра «Педагогики и психологии», Северодвинск, Россия; phd.nadezhda@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4426.sudak.ns2025-21/63>

Соотношения сенсо-моторных асимметрий (индексы моторной и сенсорной декстральности рассчитаны по результатам 24 проб определения ведущих руки, ноги, уха и глаза) и особенностей вегетативной регуляции (по данным анкетного вегетативного теста, позволяющего независимо оценить симпатический и парасимпатический отделы, сегментарный и надсегментарный уровни вегетативной регуляции) изучены с использованием кластерного анализа, кластеринга (определение окончательных нуклоидов) у 30 учащихся старшего школьного возраста (17 юношей и 13 девушек) и 86 студентов Северодвинского филиала ПГУ.

По совокупности сенсорной и моторной латеральности выделено 3 типа асимметрии, объясняющие 55,12% изменчивости показателей сенсорной и моторной асимметрии.

Тип 1 характеризуется сенсорной синистральностью ($C -0,63\delta$, т.е. средний индекс сенсорной декстральности этой группы на $-0,63\delta$ меньше общего среднего индекса сенсорной декстральности) и моторной амбидекстрией ($M +0,30 \delta$). Этому типу асимметрии соответствует смещение вегетативного баланса на надсегментарном уровне в пользу трофотропного влияния: эрготропная тоничность на $0,34\delta$ ниже средней и трофотропная на $0,34\delta$ выше средней

Типу 2 присущи противоположные соотношения асимметрии сенсорных и моторных функций ($C +0,33\delta$; $M -1,04\delta$). Такому типу асимметрии соответствует тонус симпатического отдела ВНС выше среднего на всех исследованных уровнях (на сегментарном на $0,33\delta$; на надсегментарном на $0,59\delta$; на интегральном на $0,42\delta$), а также параметры вегетативной реактивности выше средних: на надсегментарном уровне $+0,54\delta$ и интегральном $+0,45\delta$.

Для типа 3 характерна максимальная сенсорная и моторная декстральность ($C+0,93\delta$; $M+1,15\delta$). Такому типу асимметрии соответствуют параметры вегетативной регуляции ниже средних: трофотропной тоничности ($-0,35\delta$) и интегрального тонуса парасимпатического отдела ВНС ($-0,34\delta$), а также вегетативной реактивности на надсегментарном ($-0,78\delta$) и интегральном уровнях ($-0,56\delta$).

Val'kova Nadezhda Yu. ¹, Komarovskaya Elena V. ²

CORRELATION BETWEEN SENSOMOTOR ASYMMETRIES AND AUTONOMOUS REGULATION

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, ¹Department of Human Biology and Biotechnical Systems, Arkhangelsk, Russia; ²Department of Pedagogy and Psychology, Severodvinsk, Russia

The ratios of sensorimotor asymmetries (indices of motor and sensory dexterity were calculated based on the results of 24 tests for determining the leading arms, legs, ears, and eyes) and features of autonomic regulation (according to a questionnaire vegetative test that allows independent assessment of sympathetic and parasympathetic divisions, segmental and suprasegmental levels of autonomic regulation) were studied using cluster analysis, clustering (determination of final nucleoids) in 30 high school students (17 boys and 13 girls) and 86 female students of the Severodvinsk branch of the Pomor State University named after M.V. Lomonosov.

Based on the combination of sensory and motor laterality, 3 types of asymmetries were identified, explaining 55.12% of the variability in indicators of sensory and motor asymmetry.

Type 1 is characterized by sensory sinistrality ($C -0.63\delta$, i.e. the average index of sensory dexterity of this group is -0.63δ less than the general average index of sensory dexterity) and motor ambidexterity ($M +0.30 \delta$). This type of asymmetry corresponds to a shift in the vegetative balance at the suprasegmental level in favour of a trophotropic effect: ergotropic tonic is 0.34δ lower than average and trophotropic is 0.34δ higher than average.

Type 2 is characterized by opposite ratios of asymmetry of sensory and motor functions ($C +0.33$; $M -1.04\delta$). This type of asymmetry corresponds to the tone of the sympathetic part of the ANS above the average at all the studied levels (segmental by 0.33δ ; suprasegmental by 0.59δ ; integral by 0.42δ), as well as the parameters of autonomic reactivity above the average: at the suprasegmental level $+0.54\delta$ and integral by 0.45δ .

Type 3 is characterized by maximum sensory and motor dexterity ($C+0.93$; $M+1.15\delta$). This type of asymmetry corresponds to the parameters of vegetative regulation below average: trophotropic tonic (-0.35δ) and integral tone of the parasympathetic division of the ANS (-0.34δ), as well as vegetative reactivity at suprasegmental (-0.78δ) and integral levels (-0.56δ).

ПОСТКОВИДНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ДАВНОСТИ ПЕРЕНЕСЕННОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ

Варич Л.А.¹, Серый А.В.¹, Солодухин А.В.¹

¹ Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия, varich2002@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4427.sudak.ns2025-21/64>

Доказано, что нейротропность коронавируса в сочетании с длительной социальной изоляцией приводит к снижению памяти, внимания, скорости мыслительных процессов из-за ухудшения функционального состояния нервной системы. При этом перечисленные изменения проявляются в достаточно молодом возрасте, что вызывает особую озабоченность.

Цель исследования заключалась в изучении функционального состояния центральной нервной системы у лиц юношеского возраста в зависимости от срока давности перенесенного заболевания COVID-19.

В исследовании приняли участие лица юношеского возраста (62 человека, 20±1,5 лет), перенесшие коронавирусную инфекцию, у которых проводились: опрос на выявление постковидного синдрома (опросник Long COVID Symptom Tool), оценка нейродинамических и когнитивных процессов. Обследуемые были разделены на три группы в зависимости от срока давности перенесенного заболевания.

Проведенная сравнительная оценка нейродинамических и когнитивных характеристик, обследуемых с учетом срока давности перенесенного заболевания, показала, что у лиц, перенесших заболевание 3 месяца назад, отмечается ухудшение показателей, отражающих функциональное состояние нервной системы, выражающееся в снижении скорости реагирования на предъявляемые стимулы при сохранении достаточно высоких значений когнитивных показателей. Тогда как, для лиц, переболевших более года назад, характерно выраженное ухудшение показателей памяти и внимания на фоне снижения работоспособности головного мозга.

Показано, что степень тяжести перенесенного заболевания не влияет на проявления когнитивных нарушений, тогда как время, прошедшее после заболевания, определяет особенности проявления постковидного синдрома. Результаты настоящего исследования свидетельствуют о том, что постковидные изменения когнитивных функций имеют пролонгированный характер и проявляются в более поздний период после перенесенного заболевания относительно соматических нарушений, которые выявляются непосредственно во время заболевания или сразу после него.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда и гранта Кемеровской области - Кузбасса (проект № 22-25-20173 <https://rscf.ru/project/22-25-20173/>).

THE POST-COVID CHANGES IN THE FUNCTIONAL STATE OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM AT A YOUNG AGE DEPENDING ON THE DURATION OF THE DISEASE

Varich Lidia A., Seriy Andrey V., Solodukhin Anton V.

Kemerovo State University, Kemerovo, Russia, varich2002@mail.ru

It has been proven that the neurotropic effect of coronavirus in combination with prolonged social isolation leads to decreased memory, attention, and speed of thought processes due to deterioration of the functional state of the nervous system. At the same time, the above changes manifest themselves at a fairly young age, which is of particular concern.

The aim of the study was to investigate the functional state of the central nervous system in adolescents depending on the duration of COVID-19 disease.

The study included adolescent subjects (62 persons, 20±1.5 years old) who had undergone coronavirus infection and underwent: questionnaire for detection of post-COVID syndrome (Long COVID Symptom Tool questionnaire), assessment of neurodynamic and cognitive processes. The subjects were divided into three groups depending on the duration of the disease.

The comparative assessment of neurodynamic and cognitive characteristics of the subjects taking into account the age of the disease showed that those who had undergone the disease 3 months ago showed a deterioration of the indicators reflecting the functional state of the nervous system, which is expressed in a decrease in the speed of response to stimuli, while the values of cognitive indicators remained high enough. Whereas, for those who had the disease more than a year ago, a pronounced deterioration of memory and attention indicators against the background of reduced brain performance is characteristic.

It is shown that the degree of severity of the disease does not affect the manifestation of cognitive disorders, while the time elapsed after the disease determines the features of the manifestation of the post-Covid syndrome. The results of the present study indicate that Covid -changes in cognitive functions have a prolonged character and manifest themselves in a later period after the disease relative to somatic disorders that are detected immediately during the disease or immediately after it.

The study was supported by a grant from the Russian Science Foundation and a grant from the Kuzbass (Project No. 22-25-20173 <https://rscf.ru/project/22-25-20173/>).

ПОКАЗАТЕЛИ ВОСПАЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВАМИ ШИЗОФРЕНИЧЕСКОГО СПЕКТРА И АУТИЗМОМ

Васильева Е.Ф., Савушкина О.К., Прохорова Т.А., Терешкина Е.Б.

ФГБНУ «Научный центр психического здоровья», Москва, Россия, el_vasiliyeva@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4428.sudak.ns2025-21/65>

Введение. Развитие шизофрении, расстройств аутистического спектра, депрессии и когнитивных нарушений связано с системным воспалением (СВ), характеризующимся изменениями окислительного метаболизма в клетках крови и их функциональной активности. Общим для многих клеток, в частности, моноцитов и тромбоцитов, является выработка активных форм кислорода (АФК), которая в условиях патологии активно повышается, что может приводить к дисбалансу между клеточными антиоксидантными системами и АФК. Это в свою очередь может оказывать негативное влияние на антиоксидантную защиту организма и, как следствие, вызывать усиление воспалительных реакций иммунитета, что способствует развитию СВ. В связи с этим представляет интерес поиск биологических показателей СВ и антиоксидантной защиты для определения их роли в выраженности воспаления, оценка их взаимодействия между собой и с клиническим состоянием детей с психическими расстройствами (ПР). **Целью работы** было изучение показателей воспаления и показателей энергетического и окислительного метаболизма тромбоцитов у детей с ПР. **Материалы и методы.** Обследовано 48 детей в возрасте от 5 до 15 лет с расстройствами шизофренического спектра (F20, F21) и аутизмом (F84) до и после психотропной терапии и 21 человек без психической патологии. Выраженность воспалительных реакций оценивали по уровню С-реактивного белка (СРБ), а также по количеству провоспалительных моноцитов (ПМ). В тромбоцитах определяли активность ферментов энергетического (цитохром-С-оксидаза (ЦО), глутаматдегидрогеназа (ГДГ)) и окислительного (глутатион-S-трансфераза (ГТ) и глутатионредуктаза (ГР)) метаболизма. **Результаты и обсуждение.** До лечения у большинства обследованных детей с ПР выявлен повышенный уровень СРБ ($p < 0,05$) и увеличенное количество ПМ ($p < 0,05$). При этом, у детей в обеих группах отмечалось снижение активности ЦО и ГДГ в тромбоцитах ($p < 0,01$), а у детей с аутизмом выявлялось снижение активности ГР и ГТ ($p < 0,05$). После терапии значения СРБ и ПМ у детей с исходно высокими их величинами снижались ($p < 0,05$); отмечалось разнонаправленное изменение активности ЦО и ГДГ. Анализ корреляционных взаимодействий между показателями выявил до лечения значимые положительные корреляции между СРБ и ЦО, СРБ и ГТ ($r = 0,82$, $p < 0,05$ и $r = 0,64$, $p < 0,05$, соответственно), а также ряд клинко-биологических корреляций. Полученные результаты впервые выявили у детей с ПР одновременно повышенные значения показателей воспаления и сниженные уровни показателей энергетического и окислительного метаболизма, что подтверждает участие СВ в патогенезе у детей с ПР. Это важно для оценки степени влияния СВ на развитие заболевания у детей с ПР с целью коррекции терапии.

INDICATORS OF INFLAMMATION IN CHILDREN WITH SCHIZOPHRENIC SPECTRUM DISORDERS AND AUTISM

Vasilyeva Elena F., Savushkina Olga K., Prokhorova Tatiana A., Tereshkina Elena B.

Mental Health Research Centre, Moscow, Russia, el_vasiliyeva@mail.ru

Introduction The development of schizophrenia, autism spectrum disorders, depression and cognitive impairment is associated with systemic inflammation (SI), characterized by certain changes in oxidative metabolism in blood cells and their functional activity. The production of reactive oxygen species (ROS) which actively increases under pathological condition and can lead to an imbalance between cellular antioxidant systems and ROS is a common manifestation of these changes to many blood cells, in particular, monocytes and platelets. This, in turn, may have a negative impact on the body's antioxidant defense and, as a result, cause increased inflammatory reactions of the immune system, which contributes to the development of SI. In this regard, the search for biological indicators of SI and antioxidant defense to determine their role in the severity of inflammation, assess their interaction with each other and with the clinical state of children with mental disorders (MD) is of interest. **The aim** of the work was to study the inflammation indicators and the indicators of energy and oxidative metabolism of platelets in children with MD. **Materials and methods.** The study involved 48 children aged 5 to 15 years with schizophrenia spectrum disorders (F20, F21) and autism (F84) in dynamics before and after psychotropic therapy and 21 people without mental pathology. The severity of inflammatory reactions was determined by the level of C-reactive protein (CRP), as well as by the number of proinflammatory monocytes (PM). The activity of enzymes of energy (cytochrome C oxidase (COX), glutamate dehydrogenase (GDH)) and oxidative (glutathione S-transferase (GT) and glutathione reductase (GR)) metabolism was determined in platelets. **Results and discussion.** Before treatment, the majority of examined children with MD had elevated CRP levels ($p < 0.05$) and increased amounts of PM ($p < 0.05$). At the same time, there was detected a decrease in the activity of COX and GDH in platelets of children with both pathologies ($p < 0.01$), and a decrease in the activity of GR and GT in children with autism ($p < 0.05$). After therapy, CRP and PM values decreased in children with initially high values ($p < 0.05$); multidirectional changes in the activity of COX and GDH were noted. Analysis of the correlation interactions between the studied parameters revealed significant positive correlations between CRP and COX; CRP and GT ($r = 0.82$, $p < 0.05$ and $r = 0.64$, $p < 0.05$, respectively) before treatment, and also a number of clinical-biological correlations. The obtained results revealed for the first time simultaneously increased of inflammation indicators and decreased levels of energy and oxidative metabolism indicators in children with MD, which confirms the participation of the inflammatory component in the pathogenesis in children with schizophrenia spectrum disorders and autism. This is important for assessing the degree of influence of the inflammatory on the development of the disease in children with MD in order to correct therapy.

ОЦЕНКА СВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОСПАЛЕНИЯ И ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА В КЛЕТКАХ КРОВИ У БОЛЬНЫХ С ЭНДОГЕННЫМИ ДЕПРЕССИЯМИ

Васильева Е.Ф., Савушкина О.К., Прохорова Т.А., Терешкина Е.Б.
Научный центр психического здоровья (ФГБНУ НЦПЗ), Москва, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4429.sudak.ns2025-21/66>

Введение. В настоящее время установлено, что воспаление играет важную роль в развитии патологического процесса при психических заболеваниях. Один из механизмов развития воспаления связан с изменением окислительно-восстановительного баланса в клетках крови и повышенной выработкой в них активных форм кислорода. При недостаточной активности антиоксидантной защиты в клетках в условиях патологии, может сформироваться дисбаланс между прооксидантами и антиоксидантами, который приведет к изменению функциональной активности клеток, в частности, моноцитов. в сторону повышения их провоспалительной активности (ПА) и, как следствие, к развитию воспаления. В связи с этим представляет интерес поиск биологических показателей, участвующих в формировании воспаления, оценка их связей между собой и с клиническим состоянием больных с эндогенными депрессиями (ЭД). **Целью работы** было изучение ПА моноцитов и показателей окислительного стресса (ОС) в тромбоцитах и эритроцитах крови у больных с ЭД. **Материалы и методы.** Обследована 101 женщина с ЭД в возрасте от 18 до 56 лет и 23 психически и соматически здоровых женщины соответствующего возраста. Оценка состояния больных проводилась с помощью психометрической шкалы PANSS для оценки тяжести психопатологических симптомов. ПА оценивали по количеству моноцитов большого диаметра (12,5-15 мкм - провоспалительные моноциты) в процентах по отношению к общему количеству моноцитов диаметром от 9 до 15 мкм, подсчитанных на многофункциональном счетчике и анализаторе клеток. Определяли активность глутатионредуктазы и глутатион-S-трансферазы (ГР и ГТ, соответственно) в тромбоцитах и эритроцитах, а также активность глутаматдегидрогеназы (ГДГ) в тромбоцитах. Статистический анализ проводили с использованием непараметрического модуля программы STATISTICA 10.0. **Результаты и обсуждение.** Выделена до лечения подгруппа больных с повышенным значением ПАМ по сравнению с контролем ($p < 0,001$), повышенной активностью ГДГ в тромбоцитах и пониженной активностью ГР в эритроцитах ($p < 0,05$ и $p < 0,01$, соответственно). В этой же подгруппе выявлена отрицательная корреляция между значением ПАМ и уровнем ГР ($r = -0,36$; $p < 0,05$) в тромбоцитах, а также ряд положительных корреляций между параметрами ОС. В подгруппе больных с исходно сниженным значением ПАМ обнаружены отрицательные клинико-биологические корреляции между суммарным количеством баллов по шкале PANSS и ГР и ГТ в эритроцитах ($r = -0,53$, $p < 0,05$; $r = -0,52$, $p < 0,05$, соответственно), а также между эффективностью терапии по суммарному количеству баллов по шкале PANSS и значением ГДГ до лечения ($r = -0,46$, $p < 0,05$). Полученные результаты могут свидетельствовать о развитии воспаления и нарушениях окислительно-восстановительного метаболизма у больных с ЭД.

ASSESSMENT OF THE RELATIONSHIP BETWEEN INDICATORS OF INFLAMMATION AND OXIDATIVE STRESS IN BLOOD CELLS IN PATIENTS WITH ENDOGENOUS DEPRESSIONS

Vasiliyeva Elena F., Savushkina Olga K., Prokhorova Tatyana A., Tereshkina Elena B.
Mental Health Research Centre, Moscow, Russia; el_vasiliyeva@mail.ru

Introduction. It has now been established that inflammatory processes play an important role in the development of the pathological process in mental illnesses. One of the mechanisms of inflammation development is associated with changes in the oxidation-reduction balance in blood cells and increased production of reactive oxygen species in them. With insufficient activity of antioxidant protection in cells under pathological conditions, an imbalance between prooxidants and antioxidants may form, which will lead to a change in the functional activity of cells, in particular, monocytes, towards an increase in their proinflammatory activity (PA) and, as a consequence, to the development of inflammation. In this regard, it is of interest to search for biological indicators involved in the formation of inflammation, to assess their relationships with each other and with the clinical state of patients with endogenous depression (ED). **The aim of the work** was to study PA of monocytes and oxidative stress (OS) indices in platelets and red blood cells in patients with ED. **Materials and methods.** The study included 101 women with ED aged 18 to 56 years and 23 mentally and somatically healthy women of the corresponding age. The patients' condition was assessed using the PANSS psychometric scale to assess the severity of psychopathological symptoms. PA of monocytes was assessed by the number of large-diameter monocytes (12.5-15 μm - proinflammatory monocytes) as a percentage of the total number of monocytes with a diameter of 9 to 15 μm , counted on multifunctional cell counter and analyzer. The activity of glutathione reductase and glutathione-S-transferase (GR and GT, respectively) in platelets and erythrocytes, as well as the activity of glutamate dehydrogenase (GDG) in platelets, were determined. Statistical analysis was performed using the nonparametric module of the STATISTICA 10.0 program. **Results and discussion.** A subgroup of patients with an increased of PA of monocytes value compared to the control ($p < 0.001$), increased GDG activity in platelets and decreased GR activity in erythrocytes ($p < 0.05$ and $p < 0.01$, respectively) was identified before treatment. In the same subgroup, a negative correlation was found between the PA of monocytes value and the GR level ($r = -0.36$; $p < 0.05$) in platelets, as well as a number of positive correlations between the OS parameters. In the subgroup of patients with initially decreased PA of monocytes values, negative clinical and biological correlations were found between the total PANSS score and the GR and GT level in erythrocytes ($r = -0.53$, $p < 0.05$; $r = -0.52$, $p < 0.05$, respectively), as well as between effectiveness of therapy assessed by according the total PANSS score and the GDG level before treatment ($r = -0.46$, $p < 0.05$). The obtained results may indicate the development of inflammation and disorders of oxidation-reduction metabolism in patients with ED.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ У КОМБАТАНТОВ С ПСИХИЧЕСКИМИ НАРУШЕНИЯМИ

Васильева Л.С., Герасимов А.А., Катаманова Е.В.

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», Ангарск, Россия;
lorik.shalamova@yandex.ru

Ведущими отличительными особенностями специальной военной операции по сравнению с другими военными конфликтами являются: использование малозаметных способов доставки орудий массового поражения на поле боя, а также проведение мобилизационных мероприятий. Следствием этого является учащение возникновения расстройств адаптации и тревожно-депрессивных расстройств.

В рамках проведения поисковых научных исследований в условиях клиники ФГБНУ ВСИМЭИ на настоящий момент проведено лечение 106 участников боевых действий специальной военной операции. Все они прошли психологическое тестирование, осмотрены психиатром, неврологом, реабилитологом. В лечении использовались методы физической, медикаментозной (в соответствии с действующими клиническими рекомендациями) и психологической реабилитации. Для оценки эффективности лечения рассчитывался уровень статистической значимости различий по F-критерию Фишера. Статистическая значимость при $p < 0,05$.

При анализе эффективности медикаментозной и психотерапевтической помощи оценивались основные симптомы психических расстройств по МКБ-10 до и после курса лечения. На фоне лечения отмечалось статистически значимое улучшение по следующим симптомам: снижение аппетита (с 69,0% до 11,9%), снижение настроения (с 62,1% до 20,3%), агрессия (с 60,3% до 22,0%), тревога (с 58,6% до 15,3%), снижение концентрации внимания (с 51,7% до 20,3%), бессонница (с 50,0% до 5,1%), страх смерти (с 48,3 до 30,5%), снижение уверенности (с 48,3% до 23,7%), кошмарные сновидения (с 46,6% до 11,9%), суицидальные мысли (с 43,1% до 5,1%), легкие мнестические нарушения (с 41,4% до 1,9%), головная боль (с 41,4 до 15,3%), ангедония (37,9% до 8,5%), головокружение (с 39,7% до 10,2%), мышечное напряжение (с 37,9% до 5,1%), паника и страх (с 15,5 до 3,4%), эмоциональная лабильность (с 5,2% до 3,4%). В соответствии с критериями МКБ-10 у обследованных пациентов не выявлено ПТСР, а имеются признаки других психических расстройств. Комплекс реабилитационных мероприятий, использованный при лечении, дает статистически значимое улучшение психического здоровья комбатантов.

Работа выполнена в рамках ПНИ «Разработка подходов к лечению и медицинской реабилитации пациентов при коморбидном течении постковидного синдрома и военнослужащих, пострадавших в боевых действиях» (Рег. № 123032000011-5).

EFFECTIVENESS OF REHABILITATION MEASURES FOR COMBATANTS WITH MENTAL DISORDERS

Vasileva Larisa S., Gerasimov Alexander A., Katamanova Elena V.

FSBSI «East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research», Angarsk, Russia; lorik.shalamova@yandex.ru

The main distinguishing features of a special military operation in comparison with other military conflicts are: the use of inconspicuous methods of delivering weapons of mass destruction on the battlefield, as well as the conduct of mobilization measures. The consequence of this is an increase in the occurrence of adjustment disorders and anxiety-depressive disorders.

As part of conducting exploratory scientific research in the conditions of the clinic of the FSBSI «East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research» 106 participants in the military operations of a special military operation have currently been treated. All of them underwent psychological testing, were examined by a psychiatrist, neurologist, and rehabilitologist. Methods of physical, medical (in accordance with current clinical guidelines) and psychological rehabilitation were used in the treatment. To assess the effectiveness of the treatment, the level of statistical significance of the differences according to the Fischer F-test was calculated. Statistical significance at $p < 0.05$.

When analyzing the effectiveness of drug and psychotherapeutic care, the main symptoms of mental disorders were assessed according to ICD-10 before and after the course of treatment. During treatment, there was a statistically significant improvement in the following symptoms: decreased appetite (from 69.0% to 11.9%), decreased mood (from 62.1% to 20.3%), aggression (from 60.3% to 22.0%), anxiety (from 58.6% to 15.3%), decreased concentration (from 51.7% up to 20.3%), insomnia (from 50.0% to 5.1%), fear of death (from 48.3% to 30.5%), decreased confidence (from 48.3% to 23.7%), nightmares (from 46.6% to 11.9%), suicidal thoughts (from 43.1% to 5.1%), mild mnesic disorders (from 41.4% to 1.9%), headache (from 41.4% to 15.3%), anhedonia (37.9% to 8.5%), dizziness (from 39.7% to 10.2%), muscle tension (from 37.9% to 5.1%), panic and fear (from 15.5% to 3.4%) emotional lability (from 5.2% to 3.4%).

According to the ICD-10 criteria, the examined patients did not have PTSD, but there are signs of other mental disorders. The complex of rehabilitation measures used in the treatment provides a statistically significant improvement in the mental health of the combatants.

The work was carried out within the framework of the ESR "Development of approaches to the treatment and medical rehabilitation of patients with the comorbid course of post-Covid syndrome and military personnel injured in combat" (Reg. No. 123032000011-5).

ОСЛАБЛЕНИЕ СТАТИЧЕСКОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ КАК ФАКТОР, ВЛИЯЮЩИЙ НА КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Васильева С.А.¹, Никитина Е.А.^{1,2}, Медведева А.В.², Савватеева-Попова Е.В.²

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена» Санкт-Петербург, Россия;

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия; swetlana.gorohowa@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4430.sudak.ns2025-21/68>

Статистика Всемирной Организации Здравоохранения свидетельствует о том, что нейродегенеративные заболевания (НДЗ) входят в первую десятку причин смертности населения. Современное научное сообщество нейрофизиологов активно вовлечено в разработку терапевтических подходов, которые позволят улучшить качество жизни пациентов. Несмотря на существование множества генетических факторов риска, зачастую «запуск» НДЗ происходит спонтанно под действием стрессорных факторов. Одним из плохо изученных стрессорных факторов являются электрические и магнитные поля низкой интенсивности. Экранирование живых объектов от естественного геомагнитного поля (нахождение в слабом статическом магнитном поле, ССМП) оказывает влияние на жизненно важные системы организма. Адекватной моделью для исследования воздействия ССМП на индивидуальные особенности генома, реализующиеся в когнитивных нарушениях, является дрозофила. В нашем исследовании объектом являлись линия дикого типа *Canton-S*, а также мутантная линия *agn^{ts3}* (дефект синтеза LIMK1 – ключевого фермента ремоделирования актина). С использованием установки автоматической регистрации звукопродукции у дрозофилы проведен сравнительный анализ таких параметров звуковой коммуникации мух, как межимпульсный интервал (МИИ) и дисперсия МИИ. МИИ несет важную семантическую нагрузку, он необходим для распознавания самкой сигнала ухаживания самца своего вида и отвечает за запуск копуляции. Выявлено, что МИИ самцов *agn^{ts3}* короче, чем у самцов *Canton-S*, что свидетельствует о более высоком ритме пения самцов *agn^{ts3}*. Результаты демонстрируют достоверные межлинейные различия как в условиях нормального магнитного поля, так и после экспозиции мух в экранирующей камере. Дисперсия МИИ *agn^{ts3}* достоверно выше, чем у линии *Canton-S* в нормальных условиях. Этот факт, вероятно, может свидетельствовать о том, что у мутанта *agn^{ts3}* пейсмекеры импульсной песни самцов работают менее стабильно. После воздействия ССМП у линии *agn^{ts3}* повышается дисперсия МИИ по сравнению с линией дикого типа, что означает большую неравномерность следования импульсов в послылке и может отражать эффект воздействия ССМП. Изменение паттерна звукопродукции при экранировании магнитного поля свидетельствует о роли динамики актинового цитоскелета в качестве мишени для ССМП.

Работа поддержана средствами федерального бюджета в рамках государственного задания ФГБУН Института физиологии им. И.П. Павлова РАН (№1021062411629-7-3.1.4).

WEAKENING THE STATIC MAGNETIC FIELD AS A FACTOR AFFECTING THE COGNITIVE FUNCTIONS OF *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Vasileva Svetlana A.¹, Nikitina Ekaterina A.^{1,2}, Medvedeva Anna V.², Savvateeva-Popova Elena V.²

¹ Herzen State Pedagogical University, Saint - Petersburg, Russia, ² Pavlov Institute of Physiology RAS, Saint Petersburg, Russia; swetlana.gorohowa@yandex.ru

Statistics of the World Health Organization indicate that neurodegenerative diseases (NDD) are among the top ten causes of death in the population. The modern scientific community of neurophysiologists is actively involved in the development of therapeutic approaches that will improve the quality of life of patients. Despite the existence of many genetic risk factors, often the "trigger" of NDDs occurs spontaneously under the influence of stress factors. One of the poorly studied stress factors is low-intensity electric and magnetic fields. Shielding of living objects from the natural geomagnetic field (being in a weak static magnetic field, WSMF) affects the vital systems of the body. An adequate model for studying the effect of WSMF on individual genome features realized in cognitive impairment is *Drosophila*. In our study, the object was the wild-type strains *Canton-S*, as well as the mutant strains *agn^{ts3}* (a defect in the synthesis of LIMK1, a key enzyme of actin remodeling). Using the automatic recording of *Drosophila melanogaster* sound production, a comparative analysis of such parameters of fly sound communication as interpulse interval (IPI) and IPI dispersion was performed. IPI carries an important semantic load, it is necessary for the female to recognize the courtship signal of a male of her species and is responsible for the initiation of copulation. The studies have shown that the IPI of *agn^{ts3}* males is shorter than that of *Canton-S* males, which indicates a higher singing rhythm of *agn^{ts3}* males. The results demonstrate reliable interline differences both under normal magnetic field conditions and after exposure of flies in a screening chamber. The IPI dispersion of *agn^{ts3}* is significantly higher than that of the strains *Canton-S* under normal conditions. This fact may probably indicate that in the mutant *agn^{ts3}*, the pacemakers of the pulsed song of males work less stably. After exposure to WSMF, the strains *agn^{ts3}* has an increased dispersion of the IPI compared to the wild-type strains, which means a greater unevenness of the pulse sequence in the packet and may reflect the effect of exposure to WSMF. Changes in the pattern of sound production upon shielding of the magnetic field indicate the role of actin cytoskeleton dynamics as a target for WSMF.

The study was supported by the State funding allocated to the Pavlov Institute of Physiology Russian Academy of Sciences (№1021062411629-7-3.1.4).

НОВЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ПРИРОДУ СНА

Вербицкий Е.В.

ФГБУН ФИЦ «Южный научный центр РАН» (ЮНЦ РАН), Ростов-на-Дону, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4431.sudak.ns2025-21/69>

За эпоху электрофизиологии выяснены строение и принципы иерархии сложной сети системных регуляций сна. Картину дополнили знания о множестве медиаторов, обеспечивающих функционирование каждой из систем, участвующих в регуляции сна и поддержании бодрствования. Обобщение этих регуляций нашло отражение в моделях: Александра Борбели, Клиффорда Сэйпера, Жулио Тонони, Чиары Чирелли и других исследователей. Казалось, что такое обобщение позволяет объединить все накопленные знания о сне в непротиворечивое концептуальное целое. Но оказалось, что это обобщение охватывает только вершину айсберга, олицетворяющего загадки сна. А большинство разгадок нам пока что недоступны. Поэтому сложить законченный пазл сна из известных в наше время сведений - не представляется возможным.

Естественно, надежды возлагаются на новые подходы к изучению сна и на недавно открытые технологии исследования. Их применение распространяет область изучения процессов сна от связей между нейронами до пространства нейроглиальных взаимодействий. А открытие метода визуализации ионных потоков позволяет перейти от нейрофизиологического понимания сна до представлений о континууме активной среды мозга, предложенного Семьяновым А., Верхратским А. (2021-2023). Такой интегральный континуум объединяет деятельность клеток с микроциркуляцией крови в капиллярах, с током лимфы в крошечных протоках, окружающих клетки вместе с потоками ионов в единое пространство. Все яснее становится что активная среда мозга является той средой, в которой во время сна трансформируется деятельность множества белковых регуляторов. И главными здесь являются уже не столько потенциалы действия нейронов, сколько молекулярные взаимодействия и генетические процессы.

Многие исследователи полагают, что к пониманию этого сложного микромира могут привести знания об энергообмене метаболических процессов цикла сон-бодрствование. Особое значение придается транскрипционным процессам, детерминирующим синтез белковых регуляторов сна, а также определяющим динамику актиновых нитей эндоплазматического ретикулума клеток и шипиков в синаптическом аппарате. Следует учесть так же, что совсем недавно стали известны новые перспективные подходы к разгадкам сна. Их использование с применением прогрессивных научных технологий изучения активной среды мозга, вселяет надежду на дальнейшие успехи в понимании молекулярной природы сна и причинах его расстройств.

Работа поддержана средствами федерального бюджета в рамках государственного задания ФГБУН ФИЦ «Южный научный центр РАН», проект № 125011200139-7.

NEW VIEWS ON THE NATURE OF SLEEP

Verbitsky Evgeny V.

Federal State Budgetary Institution Federal Research Center "Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" (SSC RAS), Rostov-on-Don, Russia

During the era of electrophysiology, the structure and principles of the hierarchy of a complex network of systemic sleep regulation have been clarified. The picture was complemented by knowledge about a variety of mediators that ensure the functioning of each of the systems involved in regulating sleep and maintaining wakefulness. The generalization of these regulations is reflected in the models of Alexander Borbeli, Clifford Sager, Julio Tononi, Ciara Cirelli and other researchers. It seemed that such a generalization made it possible to combine all the accumulated knowledge about sleep into a consistent conceptual whole. But it turned out that this generalization covers only the tip of the iceberg, which embodies the mysteries of sleep. And most of the clues are still unavailable to us. Therefore, it is not possible to put together a complete puzzle of sleep from the information known in our time.

Naturally, hopes are pinned on new approaches to the study of sleep and on newly discovered research technologies. Their application extends the field of studying sleep processes from connections between neurons to the space of neuroglial interactions. And the discovery of the ion flux visualization method allows us to move from the neurophysiological understanding of sleep to the concepts of the continuum of the active environment of the brain (Semyanov A., Verkhatsky, A., 2021-2022). Such an integral continuum combines cell activity with blood microcirculation in capillaries, with lymph flow in tiny ducts surrounding cells along with ion flows into a single space. It is becoming increasingly clear that the active environment of the brain is the environment in which the activity of many protein regulators is transformed during sleep. And the main thing here is not so much the action potentials of neurons, but rather molecular interactions and genetic processes.

Many researchers believe that knowledge about the energy exchange of metabolic processes in the sleep-wake cycle can lead to an understanding of this complex microcosm. Particular importance is attached to transcriptional processes that determine the synthesis of protein regulators of sleep, as well as determining the dynamics of actin filaments of the endoplasmic reticulum of cells and spikes in the synaptic apparatus. It should also be noted that more recently, new promising approaches to solving sleep have become known. Their use, using advanced scientific technologies to study the active environment of the brain, gives hope for further progress in understanding the molecular nature of sleep and the causes of its disorders.

The work was supported by federal budget funds within the framework of the state assignment of the Federal State Budgetary Institution Federal Research Center "Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" (SSC RAS), project No. 125011200139-7.

ГРУППОВОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛОКАЛЬНЫХ ГРАФОВЫХ МЕТРИК ЭЭГ ЗДОРОВЫХ ИСПЫТУЕМЫХ В СОСТОЯНИИ ПОКОЯ

Вигасина К.Д.¹, Шарова Е.В.¹, Машеров Е.Л.², Готовцев П.М.³

¹ ФГБУН Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия;

² ФГАУ "НМИЦ нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко" МЗ РФ, Москва, Россия;

³ Московский физико-технический институт, Москва, Россия; kristina.vigasina@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4432.sudak.ns2025-21/70>

Нейронные сети мозга человека в состоянии покоя активно исследуются в настоящее время. Выявление ЭЭГ-маркеров этих сетей на основе сопоставления с данными фМРТ проводится и зарубежными, и отечественными научными группами. При этом в качестве узлов графа могут выступать позиции электродов либо регионы мозга по данным анатомических атласов, а в качестве ребер – показатели функциональной коннективности ЭЭГ, включая когерентность (КогЭЭГ). Цель работы - изучение информативности локальных показателей ГА КогЭЭГ в анализе нейросетевой организации активности мозга здорового человека в состоянии покоя. Группу наблюдений составили 20 здоровых испытуемых (13 мужчин, 7 женщин) в возрасте 21-29 лет. Проводили многоканальную (n=18) регистрацию ЭЭГ в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами с последующим математическим анализом безартефактных реализаций: вычислением КогЭЭГ в среде Matlab (R2023b); графовым анализом (ГА КогЭЭГ) в тулбоксе BrainConnectivity Toolbox с дополнением собственными скриптами; визуализацией топографических карт - в тулбоксе BrainNet Viewer. Локальные показатели ГА КогЭЭГ вычислялись для частотных диапазонов дельта-, тета-1, тета-2, альфа-1, альфа-2, альфа-3 и бета1. Проводили качественное сопоставление топографии усредненных по группе характеристик КогЭЭГ и локальных показателей ГА КогЭЭГ с корковыми проекциями ряда сетей фМРТ покоя: переднего и заднего компонентов сети пассивного режима работы мозга (DMN) (электроды Fp1, Fp2, F3, F4 и P3, P4, соответственно); сети управляющих функций (F3, F4), сенсомоторной (C3, C4, Cz) и лобно-теменной (F3,P3; F4, P4). Оценивали также частоту встречаемости каждого признака (в процентах) по индивидуальным данным. Для показателей КогЭЭГ и степень узла (с частотой воспроизводимости 60-95%) выявлено, что основными рабочими ритмами в обеспечении нейросетевой активности ЭЭГ покоя здорового человека являются тета-2, альфа-1 и, особенно, альфа-2. Ими обеспечивается распространенная корковая коммуникация, обусловленная совокупной активностью исследуемых сетей. Активность графовых метрик других частотных диапазонов более специфична в отношении отдельных нейросетей. Так, топография степени узла в диапазоне альфа-3 сходна с корковой проекцией заднего компонента DMN, а в дельта – с фронтально-парietoальной сетью (воспроизводимость 60-80%). В тета-1 диапазоне по трём показателям (локальная эффективность, сила и, особенно, степень узла) прослеживается активность сенсомоторной сети (воспроизводимость 70-90%).

GROUP AND INDIVIDUAL ANALYSIS OF LOCAL EEG GRAPH METRICS FOR HEALTHY SUBJECTS AT RESTING STATE

Vigasina Kristina D.¹, Sharova Elena V.¹, Masherov Evgeniy L.², Gotovtsev Pavel M.³

¹ Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of the RAS, Moscow, Russia;

² National Medical Research Center of Neurosurgery named after N.N. Burdenko, Moscow, Russia;

³ Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow, Russia; kristina.vigasina@yandex.ru

Neural networks at resting state are currently being actively researched. The study of comparison EEG and fMRI data to identify EEG markers of resting state networks is being conducted by both domestic and foreign scientific groups. Graph analysis allows us to study both the global characteristics of the brain network as a whole and the local characteristics of individual nodes. The nodes of the graph can be the positions of electrodes or the regions of the brain according to anatomical atlases. The purpose of the work is to study the informativeness of local and integral indicators of GA CohEEG in the analysis of the neural network organization of brain activity in healthy persons at rest. The observation group consisted of 20 healthy subjects (13 men, 7 women) aged 21-29 years. Multichannel (n=18) EEG recording was performed in a state of quiet wakefulness with eyes closed, followed by mathematical analysis of non-artifact implementations: coherence computation (CohEEG) in Matlab (R2023b) with proprietary scripts; graph analysis (GA CohEEG) in BrainConnectivity Toolbox; visualization of topographic maps – in BrainNet Viewer toolbox. Local and global characteristics were calculated for the main ranges of physiological rhythms (delta, theta-1, theta-2, alpha-1, alpha-2, alpha-3 and beta-1). A qualitative comparison of the topography of the CohEEG characteristics averaged over the group and local CohEEG parameters was performed with cortical projections of resting state fMRI networks: the anterior and posterior components of the default mode network (DMN) (electrodes Fp1, Fp2, F3, F4 and P3, P4, respectively); executive function (F3, F4), sensorimotor (C3, C4, Cz) and fronto-parietal (F3,P3; F4, P4) networks. The frequency of occurrence of each feature (as a percentage) was also assessed based on individual data. For the EEG indicators and the degree of node (with a reproducibility frequency of 60-95%), it was found that the main working rhythms in ensuring the neural network activity of the resting state EEG of a healthy person are theta-2, alpha-1 and, especially, alpha-2. They provide widespread cortical communication due to the combined activity of the studied networks. The activity of graph metrics in other frequency ranges is more specific for individual neural networks. Thus, the topography of the node degree in alpha-3 range is similar to the cortical projection of the posterior component of DMN, and in delta – to fronto-parietal network (reproducibility of 60-80%). In theta-1 range, according to three metrics (local efficiency, strength, and, especially, degree of node), activity of sensorimotor network can be traced (reproducibility of 70-90%).

ПИЩЕВОЕ И ПИТЬЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ САМОК КРЫС С БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ В ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ИММУНОМОДУЛЯЦИИ.

Винникова В.Д., Пак О.С., Клименко А.В., Перцов С.С.

ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий», Москва, Россия, vinnikova_vd@academpharm.ru

<https://doi.org/10.29003/m4433.sudak.ns2025-21/71-72>

Развитие болевого синдрома в челюстно-лицевой области характерно для различных этиопатогенетических процессов височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), включая артриты, периартриты, дегенеративные изменения суставов, мигрени. Чаще всего за медицинской помощью при болевой дисфункции ВНЧС обращаются женщины репродуктивного и предклимактерического периода. На формирование и хронизацию боли оказывает влияние нервная, иммунная и эндокринная системы. Изменения болевой чувствительности связано с уровнем про- и противовоспалительных цитокинов в различных тканях организма. Поведение – один из ключевых компонентов системной болевой реакции. Целью нашего исследования явилось изучение пищевого и питьевого поведения, а также динамики массы тела самок крыс при экспериментальном болевом синдроме в челюстно-лицевой области при иммуномодуляции.

Исследование проведено на 27 самках крыс линии Вистар (масса тела 259,3±24,8 г). Протокол эксперимента утверждён локальным Комитетом по биомедицинской этике ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий» (протокол № 3 от 21 февраля 2024 года). Болевую дисфункцию моделировали путем однократного введения моноиодацетата натрия (МИА, 16 мг/кг) в ВНЧС. Животных разделили на группы: группа 1 – интактные особи (n=5); группа 2 – болевой синдром (n=7); группы 3 (n=7) и 4 (n=8) – подкожное введение Иммунофана (0,4 мл, «Бионокс») после моделирования болевого синдрома (3-е, 5-е, 7-е, 9-е, 11-е сутки) и до моделирования болевого синдрома (5-кратно с 48-ч интервалом за 14 суток) соответственно. Массу тела измеряли на ветеринарных весах (Soehnle Professional), объем потребляемой пищи и воды – на установке Phenomaster на 1-е и 13-е сутки эксперимента. Результаты обрабатывали с помощью непараметрических критериев Манна–Уитни и Вилкоксона.

К окончанию наблюдений установлено, что масса тела, а также количество потребляемой пищи и воды крысами из группы 4 увеличились по сравнению с исходным состоянием на 3,4, 40,0 и 24,4% (p=0,02) соответственно. На 13-е сутки опытов масса тела животных из группы 1 была меньше, чем у особей из группы 3 на 11,3% (p=0,043). К 13 суткам опыта выявлено, что указанный показатель был меньше у крыс из группы 2 на 13% (p=0,02) и 8,8% (p=0,04), чем у крыс из групп 3 и 4 соответственно. К окончанию опытов животные из группы 4 потребляли больше корма, чем особи из групп 1 и 2 в 1,6 и 5,67 раза соответственно (p<0,01). На 13-е наблюдений крысы из группы 2 характеризовались меньшим потреблением воды, чем животные из группы 3. Межгрупповая разница составила 97,1% (p<0,001).

Таким образом, выявленное угнетение пищевого и питьевого поведения и массы тела у животных с болевым синдромом не наблюдается у крыс в условиях иммуномодуляции.

FEEDING AND DRINKING BEHAVIOR OF FEMALE RATS WITH PAIN SYNDROME IN THE MAXILLOFACIAL REGION UNDER CONDITIONS OF IMMUNOMODULATION

Vinnikova Valeria D., Pak Olga S., Klimenko Aleksei V., Pertsov Sergey S.

"Federal research center for innovator and emerging biomedical and pharmaceutical technologies", Moscow, Russia, vinnikova_vd@academpharm.ru.

The development of pain syndrome in the maxillofacial region is characteristic of various etiopathogenetic processes of the temporomandibular joint (TMJ), including arthritis, peri-arthritis, degenerative joint changes, and migraines. Most often women of reproductive and premenopausal period seek medical help for TMJ pain dysfunction. The formation and chronicization of pain is influenced by the nervous, immune and endocrine systems. Changes in pain sensitivity are associated with the level of pro- and anti-inflammatory cytokines in various tissues of the body. Behavior is one of the key components of the systemic pain response. The aim of our study was to investigate feeding and drinking behavior, as well as body weight dynamics of female rats with experimental pain syndrome in the maxillofacial region under immunomodulation.

The study was carried out on 27 female Wistar rats (body weight 259.3±24.8 g). The local Biomedical Ethics Committee of «Federal research center for innovator and emerging biomedical and pharmaceutical technologies» approved the protocol of the experiment (#3, 02.21.24). Pain dysfunction was modeled by a single injection of sodium monoiodoacetate (MIA, 16 mg/kg) into the TMJ. Animals were divided into groups: group 1 - intact individuals (n=5); group 2 - pain syndrome (n=7); groups 3 (n=7) and 4 (n=8) - subcutaneous injection of Immunofan (0.4 ml, «Bionox») after pain syndrome modeling (3rd, 5th, 7th, 9th, 11th day) and before pain syndrome modeling (5 times at 48-h intervals over 14 days), respectively. Body weight was measured on veterinary scales (Soehnle Professional), the volume of food and water intake was measured on a Phenomaster machine on the 1st and 13th days of the experiment. The results were processed using nonparametric Mann-Whitney and Wilcoxon criteria.

By the end of the observations, it was found that body weight, as well as the amount of food and water consumed by rats from group 4 increased compared to the initial state by 3.4, 40.0 and 24.4% (p=0.02), respectively. On the 13th day of the experiments, the body weight of animals from group 1 was 11.3% less than that of individuals from group 3 (p=0.043). By the 13th day of the experiments, it was revealed that this index was

less in rats from group 2 by 13% ($p=0.02$) and 8.8% ($p=0.04$) than in rats from groups 3 and 4, respectively. By the end of the experiments, animals from group 4 consumed more feed than individuals from groups 1 and 2 by 1.6 and 5.67 times, respectively ($p<0.01$). On the 13th observation, rats from group 2 were characterized by lower water consumption than animals from group 3. The intergroup difference amounted to 97.1% ($p<0.001$).

Thus, the revealed suppression of feeding and drinking behavior and body weight in animals with pain syndrome, is not observed in rats under conditions of immunomodulation.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МИКРОГЛИИ И ОЛИГОДЕНДРОЦИТОВ В ХВОСТАТОМ ЯДРЕ ПРИ ПРИСТУПООБРАЗНО-ПРОГРЕДИЕНТНОЙ ШИЗОФРЕНИИ

Вихрева О.В., Уранова Н.А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научный центр психического здоровья",
Москва, Российская Федерация, uranovan@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4434.sudak.ns2025-21/72-73>

Обоснование. Ранее авторами была показана ультраструктурная патология олигодендроцитов, контактирующих с микроглией, в белом веществе префронтальной коры при приступообразно-прогредиентной шизофрении.

Цель исследования. Определить ультраструктурные изменения микроглии и олигодендроцитов, контактирующих друг с другом, и проанализировать корреляционные связи между параметрами микроглии и олигодендроцитов в хвостатом ядре в контроле и при шизофрении.

Метод. На аутопсийном материале проведено электронно-микроскопическое морфометрическое исследование микроглии и олигодендроцитов, контактирующих друг с другом, в головке хвостатого ядра левого полушария в 10 случаях приступообразно-прогредиентной шизофрении и 20 контрольных случаях без психической патологии. Групповые сравнения проводили с помощью ковариационного и корреляционного анализов.

Результаты. Численная плотность микроглии не изменена; площадь клетки, цитоплазмы микроглии, объемная фракция и количество митохондрий в микроглии снижены при шизофрении по сравнению с контролем. В олигодендроцитах снижены объемная фракция и количество митохондрий, а объемная фракция гетерохроматина и площадь вакуолей гранулярного эндоплазматического ретикула повышены при шизофрении по сравнению с контролем. Корреляционный анализ показал, что в группе шизофрении, но не в контрольной группе, площадь микроглии коррелировала положительно с площадями цитоплазмы олигодендроцитов и митохондрий в олигодендроцитах, а площади олигодендроцитов, микроглии, их ядер и цитоплазмы коррелировали положительно с возрастом к началу болезни. В контрольной группе, в отличие от группы шизофрении, объемная фракция и количество митохондрий в микроглии коррелировали положительно с аналогичными параметрами олигодендроцитов.

Заключение: Полученные результаты позволяют предположить, что установленная в норме взаимосвязь энергетического метаболизма микроглии и олигодендроцитов нарушена при шизофрении. Дистрофические изменения олигодендроцитов при шизофрении связаны со снижением размеров микроглии и дефицитом митохондрий в микроглии. Дистрофические нарушения микроглии и олигодендроцитов в хвостатом ядре при приступообразно-прогредиентной шизофрении могут быть проявлением дизонтогенеза.

INTERACTIONS BETWEEN MICROGLIA AND OLIGODENDROCYTES IN THE CAUDATE NUCLEUS IN ATTACK-LIKE PROGRESSIVE SCHIZOPHRENIA

Vikhreva Olga V., Uranova Natalya A.

Federal state budgetary scientific institution "Mental Health Research Center", Moscow, Russian Federation,
uranovan@mail.ru

Background. Previously, the authors showed ultrastructural pathology of oligodendrocytes in contact with microglia in the white matter of the prefrontal cortex in attack-like progressive schizophrenia.

Aim of the study. Determine ultrastructural changes in microglia and oligodendrocytes in contact with each other, and analyze the correlations between the parameters of microglia and oligodendrocytes in the caudate nucleus in control and in schizophrenia.

Method. An electron microscopic morphometric study of microglia and oligodendrocytes in contact with each other was performed in the head of the caudate nucleus from the left hemisphere on autopsy material in 10 cases of attack-like progressive schizophrenia and 20 control cases without mental pathology. Group comparisons were made using covariance and correlation analyses.

Results. The numerical density of microglia is not changed, and microglial cell area, cytoplasm, volume fraction and number of mitochondria in microglia are reduced in schizophrenia compared to the control. In oligodendrocytes, the volume fraction and number of mitochondria are also reduced, and the volume fraction of heterochromatin and the area of vacuoles of the granular endoplasmic reticulum are increased in schizophrenia compared to the control. Correlation analysis showed that in the schizophrenia group, but not in the control group, the area of microglia correlated positively with the areas of oligodendrocyte cytoplasm and mitochondria in oligodendrocytes; the areas of oligodendrocytes, microglia, their nuclei and cytoplasm correlated positively with age at onset of the disease. In the control group, in contrast to the schizophrenia group, volume fraction and number of mitochondria in microglia correlated positively with same parameters of oligodendrocytes.

Conclusion. The results allow us to suggest that the normally established relationship between the energy metabolism of microglia and oligodendrocytes is disrupted in schizophrenia. Dystrophic changes of oligodendrocytes in schizophrenia are associated with a decrease in the size of microglia and a deficiency of mitochondria in microglia. Dystrophic disturbances of microglia and oligodendrocytes in the caudate nucleus in attack-like progressive schizophrenia may be a manifestation of dysontogenesis.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ СВОЙСТВ, ПРОЯВЛЯЮЩИХСЯ У СУБЪЕКТИВНОГО ЗРИТЕЛЬНОГО ОБРАЗА (СЗО) ПРОСТРАНСТВА В ФЕНОМЕНАХ, СВЯЗАННЫХ С ДВИЖЕНИЯМИ ГЛАЗА

Воронков Г.С.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия; av13675@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4435.sudak.ns2025-21/73-74>

С целью выяснения нейрофизиологических механизмов, обуславливающих характеристики СЗО, проанализированы три феномена СЗО, связанные с движениями глаза: **движение последовательного образа** (фДПО) вместе со зрением, **сдвиг СЗО** (фССЗО) при надавливании на глазное яблоко, **прослеживающее движение глаза** (фПДГ).

фДПО. Известно, что ПО перемещается вместе со смещающимся лучом зрения. При неподвижной голове это **перемещение** ПО происходит как бы внутри **стабильного** СЗО – ибо, в этих условиях пространство воспринимается как стабильное (константное). **фССЗО.** При легком надавливании на глазное яблоко СЗО сдвигается. Направление сдвига СЗО при надавливании зависит от предварительного скоса глаза, именно, сдвиг СЗО происходит в сторону скоса глаза (при одном и том же направлении вектора надавливания). То есть, направление сдвига СЗО может происходить как навстречу искусственному (надавливанию) сдвигу глаза, так и по ходу искусственного сдвига. **фПДГ.** При прослеживании глазом **близкого** движущегося объекта сам движущийся объект воспринимается **стабильным**, а **движущимся** воспринимается пространство за объектом. И наоборот: при прослеживании **далекого** движущегося объекта пространство в целом воспринимается стабильным, а объект – как движущийся в нём. Эти и другие, порою «неожиданные» свойства СЗО находят объяснение в данной работе в тех же терминах – **константный экран, механизм константного экрана, реперное положение глаза**, – нейрофизиологическое содержание которых определено в предыдущих работах [1, 2, 3] в представлении о возможных нейрофизиологических механизмах феномена СЗО **«константность восприятия пространства»**. Помимо названных выше феноменов, связанных сдвижением глаза, в работе описываются (и находят объяснение тоже в вышеупомянутых терминах) два «новых» феномена СЗО, связанные еще и с долговременной памятью. В одном феномене воспроизводимый из памяти СЗО проявляет свойство константности при движении глаза, в другом – воспроизводимый СЗО движется вместе со смещающимся зрением. [1]. Воронков Г.С. В поиске нейрофизиологического фундамента, обуславливающего характеристики субъективного зрительного образа пространства. // XXVI Международная научно-техническая конференция "Нейроинформатика-2024": Сборник научных трудов. Москва: МФТИ, Физтех. 2024, с. 203 – 212. <https://istina.msu.ru/publications/article/703374143/> [2]. Воронков Г.С. Существует ли внутримозговой экран для субъективных зрительных образов. // XXV Международная научно-техническая конференция "Нейроинформатика-2023": Сборник научных трудов. М.: НИЯУ МИФИ, 2023, с. 149-158. <https://istina.msu.ru/publications/article/618670550/> [3]. Воронков Г.С., Изотов В.А. Нейронный механизм константного экрана. // XXII Международная научно-техническая конференция "Нейроинформатика-2020": Сборник научных трудов. М.: НИЯУ МИФИ, 2020, с. 112-119. <https://istina.msu.ru/collections/349970187/>

NEUROPHYSIOLOGICAL MECHANISMS OF PROPERTIES MANIFESTED IN THE SUBJECTIVE VISUAL IMAGE (SVI) OF SPACE IN PHENOMENA ASSOCIATED WITH EYE MOVEMENTS

Vorontkov Gennady S.

M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; av13675@yandex.ru

In order to clarify the neurophysiological mechanisms that determine the characteristics of the SVI, three SVI phenomena associated with eye movements were analyzed: the **movement of a sequential image** (fMSI) together with the gaze, the **shift of the SVI** (fSSVI) when pressing on the eyeball, and the **tracking eye movement** (fTEM). **fMSI.** It is known that the SI moves together with the shifting ray of vision. When the head is motionless, this movement of the SI occurs as if inside a stable SVI – because, in these conditions, the space is perceived as stable (constant). **fSSVI.** When lightly pressing on the eyeball, the SVI shifts. The direction of the SVI shift when pressing depends on the preliminary bevel of the eye, namely, the SVI shift occurs in the direction of the bevel of the eye (with the same direction of the pressure vector). That is, the direction of the SVI shift can occur either towards the artificial (pressure) shift of the eye, or along the course of the artificial shift. **fTEM.** When tracking a close moving object with the eye, the moving object itself is perceived as stable, and the space behind the object is perceived as moving. And vice versa: when tracking a distant moving object, the space as a whole is perceived as stable, and the object as moving in it. These and other, sometimes “unexpected” properties of the SVI are explained in this work in the same terms – **constant screen, constant screen mechanism, reference position of the eye** – the neurophysiological content of which is defined in previous works [1, 2, 3] in the concept of possible neurophysiological mechanisms of the phenomenon of **“constancy of space perception”**. In addition to the above-mentioned phenomena associated with eye movement, the work describes (and also explains in the above-

mentioned terms) two "new" SVI phenomena, also associated with long-term memory. In one phenomenon, the SVI reproduced from memory exhibits the property of constancy during eye movement, in the other, the SVI reproduced moves together with the shifting gaze. [1]. Voronkov G.S. In search of a neurophysiological foundation that determines the characteristics of the subjective visual image of space. // XXVI International Scientific and Technical Conference "Neuroinformatics-2024": Collection of scientific papers. Moscow: MIPT, Phystech. 2024, pp. 203 - 212. <https://istina.msu.ru/publications/article/703374143/> [2]. Voronkov G.S. Is there an intracerebral screen for subjective visual images. // XXV International Scientific and Technical Conference "Neuroinformatics-2023": Collection of scientific papers. Moscow: NRNU MEPhI, 2023, pp. 149-158. <https://istina.msu.ru/publications/article/618670550/> [3]. Voronkov G.S., Izotov V.A. Neural mechanism of constant screen. // XXII International Scientific and Technical Conference "Neuroinformatics-2020": Collection of scientific papers. Moscow: NRNU MEPhI, 2020, pp. 112-119. <https://istina.msu.ru/collections/349970187/>

ТРИ СТАДИИ ИЗМЕНЕНИЙ ЭЭГ ПРЕДШЕСТВУЮТ ПИК-ВОЛНОВЫМ РАЗРЯДАМ У КРЫС ЛИНИИ WAG/RIJ С ГЕНЕТИЧЕСКОЙ АБСАНСНОЙ ЭПИЛЕПСИЕЙ

Габова А.В.¹, Морозов А.А.², Саркисова К.Ю.¹

¹Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия,
117485, ул. Бутлерова 5А, e-mail: agabova@yandex.ru

²Институт радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова РАН, Москва, Россия,
125009, ул. Моховая, 11, здание 7

<https://doi.org/10.29003/m4436.sudak.ns2025-21/74-75>

Крысы линии WAG/Rij являются моделью генетической абсансной эпилепсии, при которой потеря сознания сопровождается спонтанными генерализованными пик-волновыми разрядами (ПВР) на ЭЭГ. Выявление признаков приближающегося припадка может помочь его предупреждению. Ранее было показано, что сочетание тета и дельта активности в коре мозга предшествует ПВР. Известно, что ПВР отражают патологическую таламокортикальную активность, причем увеличение функциональной связанности таламуса и коры начинается за несколько секунд до появления ПВР. Мы предполагаем, что в этот период начинаются изменения ЭЭГ, предшествующие ПВР. Цель работы — выявить изменения частотно-временной динамики и спектральной мощности ЭЭГ, предшествующие ПВР. Вейвлет-спектрограммы на основе непрерывного вейвлета Морле, использовавшиеся ранее для анализа частотно-временной динамики ПВР, не позволяли одновременно визуализировать частотно-временные характеристики ПВР и фоновой (интериктальной) ЭЭГ, которые значительно различаются по амплитуде и мощности. Для анализа мы применили нормализованное вейвлет-преобразование, позволяющее строить вейвлет-спектрограммы, независимые от амплитуды и мощности ЭЭГ. Регистрировали ЭЭГ во фронтальной и окципитальной коре. Усредненные спектры мощности интериктальной ЭЭГ крыс линии WAG/Rij и ЭЭГ здоровых крыс Wistar показали, что в состоянии спокойного бодрствования преобладают частоты дельта и тета диапазона. Нормализованные вейвлет-спектрограммы выявили три стадии частотно-временной динамики ЭЭГ у крыс линии WAG/Rij перед разрядом. На 1-ой стадии ритм спокойного бодрствования изменялся, особенно в области затылочной коры: по сравнению с интериктальной ЭЭГ, мощность дельта ритма повышалась, тета ритма снижалась и появлялась альфа и бета активность. Длительность этого периода составляла около 4 секунд. Во 2-й стадии наблюдали повышение амплитуды ЭЭГ, мощность дельта, тета, альфа и бета ритмов становилась больше, чем на 1-ой стадии. Длительность этого периода составляла приблизительно 1.5 с. 3-я стадия характеризовалась сочетанием частот дельта и тета ритма мощностью близкой к мощности ПВР, длительность периода равнялась 0.4-0.5 с. Таким образом, мы показали, что устойчивое сочетание тета и дельта частот в ЭЭГ спокойного бодрствования является нормой для здоровых крыс Wistar и эпилептических крыс линии WAG/Rij. В течение нескольких секунд перед разрядом наблюдают три последовательные стадии изменений ЭЭГ, отличающиеся частотно-временной динамикой от интериктальной ЭЭГ. Их выявление может быть использовано для предсказания приближающегося ПВР.

Работа выполнена в рамках госзадания Министерства образования и науки Российской Федерации, 2024-2026 гг.

THREE STAGES OF EEG CHANGES PRECEDE SPIKE-WAVE DISCHARGES IN WAG/RIJ RATS WITH GENETIC ABSENCE EPILEPSY

Gabova Alexandra V.¹, Morozov Alexei A.², Sarkisova Karine Yu.¹

¹ Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS, Butlerova 5A, Moscow, Russia, 117485,
e-mail: agabova@yandex.ru.

² Kotel'nikov Institute of Radio Engineering and Electronics of RAS, Mokhovaya 11, Moscow, Russia, 125009,
e-mail: morozov@cplire.ru

WAG/Rij rats are a model of genetic absence epilepsy, in which loss of consciousness is accompanied by spontaneous generalized spike-wave discharges (SWDs) on the EEG. Revealing the signs of an approaching seizure can help prevent it. Previously it was shown that a combination of theta and delta activity in the cortex precedes SWD. It is known that SWD reflects pathological thalamocortical activity, and the increase of functional coupling of the thalamus and cortex begins a few seconds before appearance of SWD. We assume that EEG changes preceding SWD begin during this period. The work aims to identify the time-frequency changes and

spectral power of EEG preceding the SWD. Wavelet spectrograms based on continuous Morlet wavelet, which were previously used to analyze the time-frequency dynamics of SWD, did not allow simultaneous visualization of the time-frequency characteristics of SWD and background (interictal) EEG, which are significantly different in amplitude and power. For the analysis, we applied the normalized wavelet transform, which allows to build wavelet spectrograms independent of EEG amplitude and power. EEG was recorded in the frontal and occipital cortex. The averaged power spectra of the interictal EEG of WAG/Rij rats and the EEG of healthy Wistar rats showed that delta and theta frequencies predominate in the state of calm wakefulness. Normalized wavelet spectrograms revealed three stages of time-frequency dynamics in the EEG of WAG/Rij rats before discharge. At stage 1, the rhythm of calm wakefulness changed, especially in the occipital cortex: compare to interictal EEG, the power of delta rhythm increased, theta rhythm decreased, and alpha and beta activity appeared. The duration of this period was about 4 seconds. At the stage 2 an increase in the amplitude of the EEG was observed, the power of delta, theta, alpha and beta rhythms became higher than that at the stage 1. The duration of this period was about 1.5 seconds. Stage 3 was characterized by a combination of delta and theta rhythm frequencies with a power close to SWD power, the duration of the period was 0.4-0.5 seconds. Thus, we show that a stable combination of theta and delta frequencies in EEG of calm wakefulness is the norm for healthy Wistar rats and epileptic WAG/Rij rats. Within a few seconds before discharge, three consecutive stages of EEG changes are observed, which differ in time-frequency dynamics from the interictal EEG. Their identification can be used to predict the approaching SWD.

The work prepared within the state assignment of Ministry of Education and Science of the Russian Federation for 2024-2026.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕМОТОРНЫХ ИНТЕРНЕЙРОНОВ ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ В ФОРМИРОВАНИИ УСЛОВНЫХ ОБОРОНИТЕЛЬНЫХ РЕФЛЕКСОВ: РОЛЬ СЕРОТОНИНА, ГЛУТАМАТА И ОКСИДА АЗОТА

Гайнутдинов Х.Л.^{1,2}, Андрианов В.В.^{1,2}, Арсланов А.И.², Богодвид Т.Х.^{1,3}, Винарская А.Х.⁴, Головченко А.Н.¹, Дерябина И.Б.¹, Муранова Л.Н.¹, Силантьева Д.И.¹, Шихаб А.¹

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия; ²Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского ФИЦ КазНЦ РАН, Казань, Россия; ³Поволжский университет физической культуры, спорта и туризма, Казань, Россия; ⁴Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия. kh_gainutdinov@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4437.sudak.ns2025-21/75-76>

Формирование памяти происходит в несколько стадий: кратковременная память, долговременная память, «долгодлящаяся» память. Память из кратковременной формы переходит в долговременную, в которой она может храниться длительное время, этот феномен называют консолидацией памяти. Консолидация памяти играет ключевую роль в процессах формирования и сохранения памяти, т.к. она определяет кодирование и длительность хранения следов памяти – энграммы. В последние годы появилось достаточное количество экспериментальных результатов, свидетельствующих о мембранных коррелятах обучения, которые показывают корреляцию поведенческих результатов обучения с возбудимостью нейрона. Поэтому, исходя из анализа рассмотренных работ, мы провели исследование изменений возбудимости премоторных интернейронов виноградной улитки ЛПаЗ и ППаЗ при выработке у виноградной улитки разных форм условного оборонительного рефлекса и воздействий на системы 5-НТ и NO.

Были исследованы изменения мембранного (V_m) и порогового потенциалов (V_t) гигантских премоторных интернейронов ЛПаЗ и ППаЗ виноградной улитки при выработке трех разных условных оборонительных рефлексов: на постукивание по раковине, аверзии на пищу и обстановочного рефлекса. Было найдено достоверное снижение V_m и V_t исследованных нейронов при выработке всех этих условных оборонительных рефлексов. Показано снижение V_m и V_t нейронов у животных, получавших инъекции серотонина, и у животных после выработки условного оборонительного рефлекса на постукивание по раковине с предварительными ежедневными инъекциями серотонина. Показано снижение V_m и V_t исследованных нейронов уже на самом начальном этапе выработки условного рефлекса аверзии на пищу. Продемонстрировано снижение V_m (деполяризация) при применении блокатора синтеза NO и увеличение V_m (гиперполяризация) при увеличении количества NO (in vitro).

Работа поддержана Программой стратегического академического лидерства Казанского (Приволжского) федерального университета (Приоритет – 2030).

INVESTIGATION OF CHANGES IN THE ELECTRICAL CHARACTERISTICS OF PREMOTOR INTERNEURONS OF THE TERRESTRIAL SNAIL IN THE FORMATION OF CONDITIONED DEFENSIVE REFLEXES: THE ROLE OF SEROTONIN, GLUTAMATE AND NITRIC OXIDE

Gainutdinov Khalil L., Andrianov Vyacheslav V., Arslanov Almaz I., Bogodvid Tatiana K., Vinarskaya Aliya K., Golovchenko Aleksandra N., Deryabina Irina B., Muranova Lyudmila N., Silantieva Dinara I., Shihab Abdulla

¹Kazan Federal University, Kazan; ²Zavoisky Physical-Technical Institute of the Federal Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Kazan; ³Volga Region State University of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan; ⁴Institute of High Nerve Activity and Neurophysiology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation. kh_gainutdinov@mail.ru

Memory formation occurs in several stages: short-term memory, long-term memory, and "long-lasting" memory. Memory changes from a short-term form to a long-term one, in which it can be stored for a long time, this phenomenon is called memory consolidation. Memory consolidation plays a key role in the processes of memory formation and preservation, as it determines the encoding and duration of storage of memory traces – engrams. In recent years, there have been a sufficient number of experimental results indicating membrane correlates of learning, which show a correlation of behavioral learning outcomes with neuron excitability. Therefore, based on the analysis of the reviewed works, we conducted a study of changes in the excitability of premotor interneurons of the terrestrial snail LPa3 and PPa3 during the development of various forms of conditioned defensive reflex in the terrestrial snail and effects on the 5-HT and NO systems.

Changes in the membrane (Vm) and threshold potentials (Vt) of giant premotor interneurons LPa3 and PPa3 of the terrestrial snail were studied during the development of three different conditioned defensive reflexes: tapping on the shell, aversion to food, and the situational reflex. A significant decrease in the Vm and Vt of the studied neurons was found during the development of all these conditioned defensive reflexes. A decrease in Vm and Vt neurons was shown in animals receiving serotonin injections and in animals after developing a conditioned defensive reflex to tapping on the sink with preliminary daily injections of serotonin. A decrease in Vm and Vt of the studied neurons is shown already at the very initial stage of developing the conditioned reflex of aversion to food. A decrease in Vm (depolarization) with the use of a NO synthesis blocker and an increase in Vm (hyperpolarization) with an increase in the amount of NO (in vitro) were demonstrated.

This work was supported by the Program of Strategic Academic Leadership of Kazan (Volga Region) Federal University (Priority – 2030).

ВЗАИМОСВЯЗИ ЛИЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭМГ ИСПЫТУЕМЫХ ПРИ СЕНСОМОТОРНЫХ ТРЕНИНГАХ В РАЗЛИЧНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ КОНТЕКСТАХ

Галушка Е.С., Муртазина Е.П., Ермакова О.И.

ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий», Москва, Россия, galushka_es@academpharm.ru

<https://doi.org/10.29003/m4438.sudak.ns2025-21/76-77>

Особенности социальной среды влияют на производительность труда, качество обучения и успешность деятельности людей. Цель исследования – анализ взаимосвязей личностных характеристик и показателей ЭМГ испытуемых при выполнении сенсомоторных тренировок (СМТ) в разных социальных условиях деятельности в моногендерных диадах. Выборка: 256 испытуемых (средний возраст 19 лет 7 мес ± 3 мес). Модель деятельности – СМТ «Столбики» программно-аппаратного комплекса «БОС-Кинезис» (ООО «Нейротех», Таганрог) с биологической обратной связью от ЭМГ-сигналов мышц сгибателей кисти ведущей руки испытуемых, выполнявших задание в индивидуальном, соревновательном и кооперативном контекстах. Личностные качества оценивались с помощью теста «Большая пятёрка», опросника ситуативной (СТ) и личностной тревожности (ЛТ) Спилберга-Ханина, САН (самочувствие, активность, настроение), опросника Карвера-Уайта, методики «Диагностика лидерских способностей». Анализ амплитудно-спектральных характеристик ЭМГ в процессе СМТ проводился с помощью программного обеспечения AcqKnowledge v.5.0 (BIOPAC Systems, USA). Выявлены половые особенности корреляционных связей психологических характеристик и показателей ЭМГ испытуемых в различных условиях социальных взаимодействий. При соревновании: у испытуемых обоего пола обнаружены отрицательные корреляции между ЛТ и амплитудными показателями и мощностью спектра ЭМГ; в выборке женщин пиковая частота отрицательно коррелировала с баллами по шкале «Реакция на негативные стимулы», а у мужчин данный ЭМГ-показатель имел отрицательные корреляции с лидерскими качествами и СТ. При кооперации: у женщин ЛТ отрицательно коррелировала с амплитудой и мощностью спектра, положительно – между баллами по шкале «Доброжелательность» и частотными показателями; у мужчин частотные характеристики отрицательно коррелировали со значением по шкале «Реакция на награду» и положительно – с «Поиском удовольствий». Как при соревновании, так и при кооперации у мужчин обнаружилось положительные взаимосвязи между амплитудно-спектральными показателями и значениями шкалы «Самочувствие», а у женщин данный психологический параметр отрицательно коррелировал с показателями мощности спектра и интегральной амплитуды ЭМГ. Результаты вносят вклад в понимание механизмов влияния персональных качеств субъектов на моторный компонент выполнения совместных заданий и могут лечь в основу выявления прогностических психофизиологических критериев эффективности командной деятельности. *Исследование проведено с соблюдением биоэтических принципов в рамках Государственного задания.*

RELATIONSHIP OF PERSONAL CHARACTERISTICS AND EMG INDICATORS OF PARTICIPANTS DURING SENSORIMOTOR TRAINING IN DIFFERENT SOCIAL CONTEXTS OF ACTIVITY IN DYADS

Galushka Ekaterina S., Murtazina Elena P., Ermakova Olga I.

Federal Research Center for Innovator and Emerging Biomedical and Pharmaceutical Technologies, Moscow, Russia, galushka_es@academpharm.ru

Specific social conditions influence labour productivity, quality of training and success of people's activity. The aim of the study was to analyse the relationships between personality characteristics and EMG parameters of subjects while performing sensorimotor training (SMT) in different social conditions of activity in mono-gender dyads. Sample: 256 subjects (average age 19 years 7 months ± 3 months). Activity model – SMT 'Columns' of the

hardware-software complex 'BOS-Kinesis' (Neurotech LLC, Taganrog) with biofeedback from EMG-signals of the hand flexor muscles of the leading hand of the subjects who performed the task in individual, competitive and cooperative contexts. Personal characteristics were analysed by using the Big Five test, the Spielberg-Hanin situational anxiety (SA) and personality anxiety (PA) questionnaire, the SUN (well-being, activity, mood), the Carver-White questionnaire, and the Leadership Abilities Diagnostic method. The amplitude-spectral characteristics of EMG during SMT were analysed using AcqKnowledge v.5.0 software (BIOPAC Systems, USA). The gender specifics of correlations between psychological characteristics and EMG indicators of subjects in different conditions of social interactions were revealed. In competition: in subjects of both sexes negative correlations were found between PA and the amplitude and power of the EMG spectrum; in the sample of women the peak frequency was negatively correlated with scores on the 'Reaction to negative stimuli' scale, and in men this EMG indicator had negative correlations with leadership qualities and SA. In cooperation: in women PA was negatively correlated with amplitude and power of the spectrum, positively – between scores on the scale 'Benevolence' and frequency indicators; in men frequency characteristics were negatively correlated with the value on the scale 'Reaction to reward' and positively – with 'Pleasure seeking'. Both in competition and in cooperation, men showed positive correlations between the amplitude-spectral indicators and the values of the 'Feeling' scale, while in women this psychological parameter was negatively correlated with the indicators of spectrum power and integral EMG amplitude. The results contribute to the understanding of the mechanisms of influence of the subjects' personal qualities on the motor component of performing joint tasks and may form the basis for identifying predictive psychophysiological criteria of team activity efficiency. *The research was conducted in compliance with bioethical principles within the framework of the State Assignment.*

ИЗМЕНЕНИЕ ЗРАЧКОВОЙ РЕАКЦИИ У СВАРЩИКОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ФАКТОРА ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ СВАРКИ (пилотное исследование)

Гамазков Р.В., Цимбал М.В., Штейнберг Н.В., Хомич Д.С.

Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека" Федерального медико-биологического агентства, г. Санкт-Петербург, Россия, mar.tsimbal@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4439.sudak.ns2025-21/77-78>

Предотвращение преждевременных профессиональных заболеваний, в частности, у специалистов сварочного производства не теряет своей актуальности и в настоящее время.

При осуществлении сварочных работ на рабочего оказывают негативное влияние ряд факторов физической природы. Сварочная дуга является мощным источником излучения, спектр которого состоит из инфракрасных, видимых световых и ультрафиолетовых лучей. Такое излучение может вызвать у работника при недостаточной защите специальными очками или щитками со светофильтрами поражение сетчатки, хрусталика, роговицы. Ультрафиолетовое облучение глаз при сварке служит причиной развития фотофтальмии или электрофтальмии, вызванными поражением конъюнктивы и роговицы. Кроме того, ультрафиолетовая радиация, обладая кумулятивным фототоксическим действием на хрусталиковые белки, вызывает фотохимические изменения, приводящие к развитию ядерных катаракт. Периодическое колебание уровня яркости в момент зажигания дуги включает целый ряд механизмов органа зрения, которые обеспечивают адаптационную перестройку - постоянно чередующееся сужение и расширение зрачков (зрачковый рефлекс). Орган зрения все время работает в режиме длительного светового и мышечного утомления, что приводит к нарушению аккомодации, ухудшению остроты зрения.

Целью работы являлось оценить зрачковую реакцию у сварщиков после рабочей смены для выявления возможных отклонений. В обследовании использовали пупиллометрический комплекс КСРЗРц-01 (Россия). Было обследовано 7 человек, выполнявших электрогазосварочные работы. Выявлено полное отсутствие зрачковой реакции у 3 мужчин. У одного работника отмечался миоз, зрачковая реакция была ослаблена. Офтальмологические жалобы работники не предъявляли. У 3 работников зрачковая реакция без отклонений. До начала рабочей смены зрачковая реакция у всех работников соответствовала референтным нормам. Таким образом, зрачковые признаки проявились раньше, чем наблюдаются клинические проявления. Исходя из особенностей воздействия лучистой энергии на орган зрения при сварочных работах и известных механизмах её действия, найденные изменения можно связать с недостаточной защитой органа зрения. И хотя выборка обследованных мала, и требуются дальнейшие исследования в этом направлении, результаты позволяют рассматривать пупиллометрию в качестве скрининг-диагностики состояния здоровья работников этой сферы для проведения своевременных профилактических мероприятий или оказания медицинской помощи.

Источник финансирования – Федеральное медико-биологическое агентство.

CHANGE IN PUPILLARY REACTION IN WELDERS, WHEN EXPOSED BY THE RADIATION FACTOR FROM WELDING

Gamazkov Roman V., Tsimbal Marina V., Shtejnberg Natal'ya V., Khomich Dar'ya S.

Research Institute of Hygiene, Occupational Pathology and Human Ecology, FMBA, St. Petersburg, Russian Federation, mar.tsimbal@yandex.ru

Prevention of premature occupational diseases, in particular, among welding specialists, is still relevant today.

When performing welding work, a number of physical factors have a negative impact on the worker. The welding arc is a powerful source of radiation, the spectrum of which consists of infrared, visible light and ultraviolet rays. Such radiation can cause damage to the retina, lens, and cornea of the worker if the protection provided by special glasses or shields with light filters is insufficient. Ultraviolet irradiation of the eyes during welding causes the development of photophthalmia or electrophthalmia caused by damage to the conjunctiva and cornea. In addition, ultraviolet radiation, having a cumulative phototoxic effect on lens proteins, causes photochemical changes leading to the development of nuclear cataracts. Periodic fluctuations in the brightness level at the moment of arc ignition include a number of mechanisms of the visual organ that provide adaptive restructuring - constantly alternating constriction and dilation of the pupils (pupillary reflex). The visual organ constantly operates in the mode of prolonged light and muscle fatigue, which leads to accommodation disorders and deterioration of visual acuity.

The aim of the work was to evaluate the pupillary response of welders after a work shift to identify possible deviations. The pupillometric complex KSRZRTs-01 (Russia) was used in the examination. Seven people performing electric and gas welding were examined. A complete absence of pupillary response was revealed in three men. One worker had miosis, the pupillary response was weakened. The workers did not present ophthalmological complaints. The pupillary response of three workers was normal. Before the start of the work shift, the pupillary response of all workers corresponded to the reference norms. Thus, pupillary signs appeared earlier than clinical manifestations are observed. Based on the characteristics of the impact of radiant energy on the organ of vision during welding and the known mechanisms of its action, the changes found can be associated with insufficient protection of the organ of vision. And although the sample of those examined is small, and further research is required in this area, the results allow us to consider pupillometry as a screening diagnostic of the health status of workers in this field for timely preventive measures or medical care.

Source of funding – Federal Medical and Biological Agency.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «ВИТАБРЕЙН» ПРИ КОРРЕКЦИИ РАССТРОЙСТВ СНА И КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ НАРУШЕНИЙ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

Гарина А.А., Катаманова Е.В., Сливницына Н.В., Земцова Е.М.

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», г. Ангарск, Россия;

al.garina77@gmail.com

Наиболее частым последствием инсульта, влияющим на «качество жизни», являются нарушения двигательных функций, которые к концу острого периода наблюдаются у 81,2% из 100 выживших пациентов. Однако острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) нередко приводит к развитию депрессии, нарушению когнитивных функций, а также расстройствам сна, которые находятся в «тени» основного (двигательного) дефекта, но иногда в большей степени влияют на «качество жизни» постинсультных больных и вносят существенный вклад в инвалидизацию.

В условиях клиники ФГБНУ «ВСИМЭИ» проводилось клиническое исследование биологической активной добавки «ВиТаБрейн». Участие принимали 24 пациента с последствиями нарушений мозгового кровообращения. До и после лечения они проходили психологическое тестирование и анкетирование.

Наиболее клинически выраженными жалобами до начала лечения были: трудности при засыпании, нарушения сна, разбитость по утрам, нарушения памяти и снижение внимания.

На фоне приема «ВиТаБрейн» произошло статистически значимое субъективное улучшение памяти ($p=0,003$), внимания ($p=0,001$), засыпания ($p=0,001$), самочувствия в утренние часы ($p=0,002$), уменьшилась выраженность нарушений сна ($p=0,003$); улучшение производительности ($p=0,001$), точности ($p=0,032$), объема зрительной информации ($p=0,003$), скорости переработки информации ($p=0,026$); снижение показателя ригидности познавательного контроля ($p=0,22$).

Полученные в результате исследования данные достоверно свидетельствуют об эффективности применения БАД «ВиТаБрейн» у пациентов, перенесших ОНМК благодаря его влиянию на патогенетические звенья развития когнитивных нарушений и расстройств сна.

Применение БАД «ВиТаБрейн» эффективно улучшает продолжительность и качество сна, ускоряет время засыпания, облегчает утреннее пробуждение, улучшает показатели внимания, концентрации, умственной работоспособности, снижает показатель ригидности познавательного контроля.

Работа выполнена в рамках клинического исследования лекарственных перпаратов и БАДов, на договорной основе.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE BIOLOGICALLY ACTIVE FOOD SUPPLEMENT "VITABRAIN" IN THE CORRECTION OF SLEEP DISORDERS AND COGNITIVE FUNCTIONS IN PATIENTS WITH CONSEQUENCES OF CEREBRAL CIRCULATORY DISORDERS.

Garina Alina A., Katamanova Elena V., Slivnitsyna Natalya V., Zemtsova Elena M.

East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, Angarsk, Russia; al.garina77@gmail.com

The most common consequence of stroke affecting the "quality of life" is impaired motor functions, which by the end of the acute period are observed in 81.2% of 100 surviving patients. However, acute cerebrovascular accident often leads to the development of depression, impaired cognitive functions, and sleep disorders, which are in the "shadow" of the underlying (motor) defect, but sometimes have a greater impact on the "quality of life" of post-stroke patients and significantly contribute to disability.

A clinical study of the biologically active food supplement "ViTaBrain" was conducted in the conditions of the FSBSI " East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research " clinic. 24 Patients with consequences of cerebral circulatory disorders participated. Before and after treatment, they underwent psychological testing and questionnaires.

The most clinically pronounced complaints before starting treatment were: difficulty falling asleep, sleep disorders, morning fatigue, memory impairments, and decreased attention.

While taking "ViTaBrain", there was a statistically significant subjective improvement in memory ($p=0.003$), attention ($p=0.001$), falling asleep ($p=0.001$), well-being in the morning ($p=0.002$), decreased severity of sleep disorders ($p=0.003$); improved productivity ($p=0.001$), accuracy ($p=0.032$), visual information volume ($p=0.003$), information processing speed ($p=0.026$); decreased cognitive control rigidity ($p=0.22$).

The data obtained as a result of the study reliably indicate the effectiveness of the use of the biologically active food supplement "ViTaBrain" in patients with acute cerebrovascular accident due to its effect on the pathogenetic links in the development of cognitive and sleep disorders.

The use of the biologically active food supplement "ViTaBrain" effectively improves the duration and quality of sleep, accelerates the time of falling asleep, facilitates morning awakening, improves attention, concentration, mental performance, reduces the rigidity of cognitive control.

The work was performed as part of a clinical trial of medicines and biologically active food supplement, on a contractual basis.

ОСОБЕННОСТИ REM – ФАЗЫ НОЧНОГО СНА У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА И У ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

Гашимова У.Ф.¹, Аллаhverдиев А.Р.¹, Аллаhverдиева А.А.^{1,2}

¹ Министерство науки и образования Азербайджанской Республики, Институт Физиологии имени академика Абдуллы Гараева, Баку, Азербайджан e-mail: ali_doctor@mail.ru; ² Институт Физических проблем Бакинского Государственного Университета, Баку, Азербайджан

<https://doi.org/10.29003/m4440.sudak.ns2025-21/79-80>

Ночной сон и его структурная организация привлекала и привлекает внимание широкого круга специалистов медико-биологического профиля. Являясь мультидисциплинарной проблемой, охватывающей треть жизни человека, ночной сон, с его количественной и качественной структурной организацией, позволяет оценить как зрелость сомногенных структур, так и выявить характер и степень нарушений. Среди фаз ночного сна особый интерес вызывает фаза быстрого сна-REM или парадоксальный сон. В процессе развития длительность фазы быстрого сна снижается от 70-85 % у новорожденного ребенка до 25 % в зрелом возрасте. В старческом же возрасте по данным ряда авторов наблюдается существенное снижение процентной представленности быстрого, наряду со снижением и глубокой стадией медленного сна. Относительно же длительности сна по мере старения одни исследователи отмечают уменьшение, другие же увеличение общего времени сна. Противоречивость сведений о количественных показателях сна пожилых лиц и скудность данных о структуре сна долгожителей, являлись основанием для проведения сомногенных исследований в южной зоне Азербайджана.

В результате проведенных исследований установлено, что и у пожилых лиц, и у долгожителей длительность сна составляет в среднем 6,5-7,5 часов. При этом продолжительность глубокого сна в зрелом и пожилом возрасте не различаются (зрелый возраст-20-30%, пожилой—20-25%), в то время как различия проявляются в анализе представленности быстрого сна. У пожилых лиц отмечается снижение представленности парадоксального сна (зрелый возраст -20-25%, пожилые-15-17%), в то время как у долгожителей этот показатель имеет существенно высокие значения (37-66%). Также следует отметить у долгожителей низкий уровень фазы медленного сна. Медленной фазе сна отводят функцию восстановления нарушенных в бодрствовании процессов, а быстрому сну-переработку информации, приобретенной в бодрствовании и имеющейся в памяти. Также в память в REM-сне направляется генетическая информация, имеющая отношение для нахождения путей реализации возникших проблем в бодрствовании. Таким образом, можно предположить, что у долгожителей во время сна доминирует наследственно-генетическая информация над гомеостатическими процессами, необходимыми для коррекции возникших в бодрствовании нарушений. Возникают вопросы, связанные с прогностическим значением показателя REM-фазы для долголетия. Хотя, следует отметить, что утвердительно ответить на эти вопросы, возможно будет после проведения более масштабных исследований

FEATURES OF REM – NIGHT SLEEP PHASES IN ELDERLY PEOPLE AND THE LONG-LIVERS OF AZERBAIJAN

Gashimova Ulduz F.¹, Allahverdiyev Ali R.¹, Allahverdiyeva Aysel A.^{1,2}

¹ Institute of Physiology named after Academician Abdullah Garayev, Ministry of Education and Science, Baku, Azerbaijan, e-mail: ali_doctor@mail.ru

² Institute of Physical Problems of Baku State University, Baku, Azerbaijan

Night sleep and its structural organization have attracted and continue to attract the attention of a wide range of biomedical specialists. As a multidisciplinary problem covering a third of a person's life, night sleep with its quantitative and qualitative structural organization, makes it possible to assess both the maturity of somnogenic structures and to identify the nature and degree of disorders. Among the phases of night sleep, the phase of rapid

eye movement sleep (REM) or paradoxical sleep is of particular interest. During development, the duration of the REM sleep phase decreases from 70-85% in a newborn child to 25% in adulthood. In old age, according to a number of authors, there is a significant decrease in the percentage of fast sleep, along with a decrease in the deep stage of slow-wave sleep. Regarding the duration of sleep as we age, some researchers note a decrease, while others note an increase in total sleep time. The inconsistency of information about the quantitative indicators of sleep of elderly people and the paucity of data on the sleep structure of centenarians were the basis for conducting somnogenic studies in the southern zone of Azerbaijan.

As a result of the studies, it was found that both elderly people and long-livers have an average sleep duration of 6.5-7.5 hours. At the same time, the duration of deep sleep in mature and elderly people does not differ (mature age - 20-30%, elderly - 20-25%), while differences appear in the analysis of the presence of REM sleep. In elderly people, there is a decrease in the prevalence of paradoxical sleep (mature age - 20-25%, elderly - 15-17%), while in centenarians this indicator has significantly high values (37-66%). It should also be noted that centenarians have a low level of slow-wave sleep. The slow phase of sleep is assigned the function of restoring processes disturbed in wakefulness, and fast sleep is responsible for processing information acquired in wakefulness and available in memory. Also, genetic information is sent to memory in REM sleep, which is relevant for finding ways to implement problems that have arisen in wakefulness. Thus, it can be assumed that in long-livers, during sleep, hereditary genetic information dominates over homeostatic processes necessary for the correction of disturbances that arise during wakefulness. Questions arise related to the prognostic value of the REM phase indicator for longevity. Although, it should be noted that it will be possible to answer these questions in the affirmative after conducting more large-scale studies

ВЛИЯНИЕ БЫСТРОМЕНЯЮЩИХСЯ КАРТИНОК НА ЭКРАНЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ МОЗГА ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА. СВЯЗЬ СЛАБОУМИЯ, ПСИХИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ И ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГАДЖЕТОВ

Э.В. Гера,

нейропсихолог, педагог-психолог, учитель английского языка и методист Englishkidclub

<https://doi.org/10.29003/m4441.sudak.ns2025-21/80-81>

Опасными тенденциями последних лет является рост популярности времяпрепровождения ребенка с гаджетами с первых лет жизни и его пагубное влияние на формирование и развитие когнитивных функций у ребенка.

Цель работы - выявить основные причины и степень пагубного влияния гаджетов на психические процессы и явления у детей.

Материалы и методы.

Проведен сравнительный анализ когнитивных функций у детей от 4-х до 13-и лет, использовавших гаджеты (смотрящих мультфильмы на ТВ, планшете, смартфоне для времяпрепровождения), и у детей, у которых в семье гаджеты под запретом. Исследованы основные деструктивные влияния гаджетов на когнитивные функции. Выполнен сравнительный анализ данных о поведении групп дошкольников и первоклассников и уровня развитости когнитивных функций детей в двух группах, растущих без гаджетов и растущих с гаджетами. Проведен анализ причин когнитивных и поведенческих дисфункций в группе детей, зависимых от гаджетов. Проведена оценка влияния сформировавшейся привычки безделья у экрана в трансе с искусственной гормональной стимуляцией эмоционально насыщенным контентом на их психическое здоровье и развитие когнитивных функций.

Результаты.

Было показано, что дети, занимавшиеся с родителями, значимыми взрослыми, растущие без гаджетов более спокойны, рассудительны, любознательны, активны и весьма развиты социально, интеллектуально и физически. Дети, в жизни которых присутствовали гаджеты, мультфильмы, имеют проблемы с общим развитием, эмоционально неустойчивы, когнитивные функции недоразвиты, общее отставание в развитии существенно, представления о реальном мире ограничены, дети часто психопатичны вследствие запечатления, запоминания и копирования поведения персонажей мультфильмов и роликов. Чем больше и раньше присутствовали гаджеты с мелькающими картинками в жизни ребенка, тем устойчивее и масштабнее дисфункции развития мозга и нервной, гормональной, и всех систем организма в целом, включая зависимости от искусственных стимуляций в привычном состоянии транса. Цифровые Маунгли.

Заключение. Даны рекомендации для родителей и педагогов, выполнение которых позволит минимизировать влияние гаджетов на когнитивные функции ребёнка.

THE INFLUENCE OF RAPIDLY CHANGING IMAGES ON THE SCREEN (AS CARTOONS OR TIK-TOK VIDEO CLIPS) ON CHILDREN COGNITIVE DEVELOPMENT. THE MAIN CAUSES OF GROWING DEMENTIA, MENTAL DISORDERS AND ADDICTIONS AMONG CHILDREN AND ADULTS THEN

Gera Elen V.

Neuropsychologist, Educational Psychologist,
English teacher and Methodologist at Englishkidclub

Based on many years of experience and observations of experimental groups and young learners' behavior, studies of psychology of perception it has been revealed that there is a close relation of cognitive retardation and growing dementia among the children to their use of gadgets for entertainment and pastime.

Several groups of children at the age from 4 to 13 years old were carefully studied.

The aim: to analyze the practical experience and observations of young age cognitive development to identify harmful effects and the main harm caused almost by flashing images of modern audio-video culture.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ НЕЙРОСТЕРОИДОВ В ТЕРАПИИ ТОКСИЧЕСКОГО СУДОРОЖНОГО СИНДРОМА, ИНДУЦИРУЕМОГО ГАМК-АНТАГОНИСТАМИ

Гладких В.Д.

ФГУП Научно-производственный центр «Фармзащита» Федерального медико-биологического агентства
России, г. Химки, Московская обл., Россия, e-mail: Gladkich2007@rambler.ru

<https://doi.org/10.29003/m4442.sudak.ns2025-21/81>

В последние годы в литературе активно обсуждается возможность использования нейростероидов в качестве противосудорожных препаратов для купирования рефрактерного эпилептического статуса (RSE), в том числе инициируемого токсикантами нервно-паралитического действия. Антиконвульсантная активность нейростероидов обусловлена аллостерической модуляцией синаптических и экстраинаптических ГАМК_A-рецепторов за счёт связывания со специфическими «стероидными» сайтами рецепторно-канальных комплексов [1]. Учитывая высокую частоту развития RSE и низкую эффективность противосудорожных средств при острых отравлениях необратимыми блокаторами ГАМК-зависимых хлор-ионных каналов [2], нами проведена ориентировочная оценка эффективности препарата «Ганаксолон» - (3β-метилзамещенного синтетического аналога аллопрегнанолон) на модели токсического судорожного синдрома, индуцируемого необратимым блокатором ГАМК_A-рецепторов клофлубицином (5,6-дихлор-2,2-дигидро-3,3 (трифторметил)бисцикло/2.2.1/-гептаном). Токсикант вводили б. крысам внутримышечно на уровне эффективных (ED₉₉), вызывающих развитие судорог у 100 % животных, и смертельных (LD₉₉) доз, при которых регистрировали 100 % гибель в группе. Несмертельную модель отравления использовали для оценки противосудорожных эффектов ганаксолон, вводимого при первых признаках поражения, смертельную - для оценки его нейропротекторной защиты, как средства купирования RSE в комбинации с фармакопейным антиконвульсантом мидазоламом. Выявлен дозозависимый противосудорожный эффект ганаксолон, усиление противосудорожной активности мидазолама в комбинации с ганаксалоном, а также снижение летальности животных на 70%. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о перспективности дальнейшего поиска схем противосудорожной терапии токсического судорожного синдрома с включением синтетических нейростероидных препаратов.

Цитируемая литература

1. Reddy D.S (2024) Neurosteroids as Novel Anticonvulsants for Refractory Status Epilepticus and Medical Countermeasures for Nerve Agents: A 15-Year Journey to Bring Ganaxolone from Bench to Clinic. J. Pharmacol. Exp. Ther. 388:273–300. doi.org/10.1124/jpet.123.001816
2. Антиконвульсанты в токсикологической практике /ред. Проф. В.Д. Гладких. М.: Комментарий., 2017. – 240 с.

PROSPECTS FOR THE USE OF SYNTHETIC NEUROSTEROIDS IN THE THERAPY OF TOXIC CONVULSIVE SYNDROME INDUCED BY GABA- ANTAGONISTS

Gladkikh Vadim D.

FSUE Research and Production Center "Pharmzaschita" of the Federal Medical and Biological Agency of Russia,
Khimki, Moscow region, Russia, e-mail: Gladkich2007@rambler.ru

In recent years, the literature has been actively discussing the possibility of using neurosteroids as anticonvulsants to relieve refractory epileptic status (RSE), including toxicant-initiated nerve agents. The anticonvulsant activity of neurosteroids is due to allosteric modulation of synaptic and extrasynaptic GABA_A-receptors due to binding to specific "steroid" sites of receptor-channel complexes [1]. Taking into account the high frequency of RSE development and low efficacy of anticonvulsants in acute poisoning with irreversible blockers of GABA-dependent chlor-ion channels [2], we conducted a tentative evaluation of the efficacy of the drug "Ganaxolone" - (3β-methyl-substituted synthetic analog of allopregnanolone) on the model of toxic convulsive syndrome induced by irreversible GABA-receptor blocker cloflubicin (5,6-dichloro-2,2-dicyan-3,3 (trifluoromethyl)bicyclo/2. 2.1/-heptane). The toxicant was administered to rats intramuscularly at the level of effective (ED₉₉), which caused development of convulsions in 100% of animals, and lethal (LD₉₉) doses, at which 100% mortality in the group was registered. The nonlethal model of poisoning was used to evaluate anticonvulsant effects of ganaxolone administered at the first signs of lesions, and the lethal model was used to evaluate its neuroprotective protection as a means of RSE control in combination with the pharmacopoeial anticonvulsant midazolam. A dose-dependent anticonvulsant effect of ganaxalone, an increase in the anticonvulsant activity of midazolam in combination with ganaxalone, as well as a 70% decrease in the mortality of animals were revealed. The results of the study indicate the promise of further search for anticonvulsant therapy regimens for toxic convulsive syndrome with the inclusion of synthetic neurosteroid drugs.

Literature cited

1. Reddy D.S (2024) Neurosteroids as Novel Anticonvulsants for Refractory Status Epilepticus and Medical Countermeasures for Nerve Agents: A 15-Year Journey to Bring Ganaxolone from Bench to Clinic. J. Pharmacol. Exp. Ther. 388:273–300. doi.org/10.1124/jpet.123.001816
2. Anticonvulsants in toxicological practice/red. Prof. V.D. Gladkikh. M.: Kommentarij., 2017. - 240 s.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ НАРУШЕНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТОРМОЗНЫХ ИНТЕРНЕЙРОНОВ У ДЕТЕЙ С НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫМИ И СИНДРОМАЛЬНЫМИ ФОРМАМИ РАС

Горбачевская Н.Л.², Митрофанов А.А.¹, Даллада Н.В.², Тюшкевич С.А.², Сорокин А.Б.²

Научный центр психического здоровья¹, Федеральный ресурсный центр по сопровождению детей с РАС
Московского государственного психолого-педагогического университета², Москва,

gorbachevskaya@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4443.sudak.ns2025-21/82-83>

Все возрастающее число детей, страдающих расстройствами аутистического спектра (РАС) во всех странах мира, требует понимания происходящих процессов в их ЦНС как для диагностики этих состояний, так и для поиска адекватных способов терапии. В настоящее время одной из наиболее интересных является гипотеза о нарушении функционирования при РАС и других формах психической патологии парвалбуминовых тормозных интернейронов. Эти нарушения описаны у детей с некоторыми синдромальными формами РАС: синдромом умственной отсталости, сцепленной с ломкой хромосомой X (FXS), синдромом Ретта (RS), а также у пациентов с недифференцированными формами РАС (ASD). В настоящей работе мы проанализировали особенности ЭЭГ, общие для этих форм РАС, а также отличающие эти формы друг от друга. Для этого было проведено сравнение спектральных характеристик ЭЭГ детей и подростков с этими формами нарушения развития с нашей нормативной базой данных ЭЭГ в возрасте от 3-х до 19 лет и большими группами (59 испытуемых с RS, 180 детей с недифференцированными формами ASD, 87 детей с FXS). Мы использовали сравнение спектральных характеристик ЭЭГ с возрастной нормой и между собой, в широких частотных диапазонах: дельта, тета, альфа, бета-1 и бета-2. Результаты: все исследованные формы ASD отличались от нормативных показателей более высокими значениями АСП (амплитуды спектральной плотности) в дельта, тета и бета-полосах частот, а также дефицитом альфа-ритма. У детей с синдромом FX и RS практически отсутствовал альфа-ритм и наблюдалось повышенное содержание бета-активности, а в теменно-центральных зонах коры преобладал медленный сенсомоторный ритм в полосе 5-7 Гц, который депрессировался при произвольном или пассивном сжимании руки в кулак. Исследование детей с недифференцированными формами РАС выявило достоверно повышенное содержание бета-2 активности и умеренный дефицит альфа-ритма и сенсомоторного ритма альфа-диапазона. Использование для диагностики РАС методики ADOS позволило оценить выраженность различных видов аутистических проявлений. Была выделена группа с преобладанием двигательных нарушений и группа с преобладанием коммуникативных нарушений. Было обнаружено, что коррелятом двигательных нарушений является дефицит сенсомоторных ритмов альфа-диапазона и наличие медленного сенсомоторного ритма, а коррелятом коммуникативных нарушений - высокое содержание бета-2 активности, максимально выраженное в лобных зонах коры головного мозга. Т.о., можно предположить, что ЭЭГ характеристиками нарушения функционирования тормозных интернейронов при разных формах РАС могут считаться повышенное содержание бета-2 активности в лобных зонах коры, дефицит сенсомоторного ритма альфа полосы частот и повышенное содержание медленного сенсомоторного ритма.

NEUROPHYSIOLOGICAL MARKERS OF INHIBITORY INTERNEURONS DYSFUNCTION IN CHILDREN WITH UNDIFFERENTIATED AND SYNDROMAL FORMS OF ASD

**Gorbachevskaya Natalia L.², Mitrofanov Andrey A.¹, Dallada Natalia V.²,
Tyushkevich Svetlana A.², Sorokin Alexander B.²**

Scientific Center for Mental Health¹, Federal Resource Center for Support of Children with ASD, Moscow State
University of Psychology and Education, Moscow gorbachevskaya@yandex.ru

The ever-increasing number of children suffering from autism spectrum disorders (ASD) in all countries of the world requires understanding the processes occurring in their central nervous system both for the diagnosis of these conditions and for the search for adequate methods of therapy. Currently, one of the most interesting is the hypothesis about dysfunction of parvalbumin inhibitory interneurons in ASD and other forms of mental pathology. These disorders have been described in children with some syndromal forms of ASD: fragile X mental retardation syndrome (FXS), Rett syndrome (RS), and in patients with undifferentiated forms of ASD. In this paper, we analyzed the EEG features common to these forms of ASD and those that distinguish these forms from each other. For this purpose, we compared the spectral characteristics of the EEG of children and adolescents with these forms of developmental disorders with our normative EEG database at the age of 3 to 19 years and large groups (59 subjects with RS, 180 children with undifferentiated forms of ASD, 87 children with FXS). We used a comparison of the spectral characteristics of the EEG with the age norm and with each other, in wide frequency ranges: delta, theta, alpha, beta-1 and beta-2. Results: All the studied forms of ASD differed from the normative indices by higher values of the spectral density amplitude (SDA) in the delta, theta and beta frequency bands, as well as by the alpha rhythm deficit. In children with FX and RS syndromes, the alpha rhythm was practically absent and the content of beta activity was increased, and in the parietal-central zones of the cortex, the slow sensorimotor rhythm in the 5-7 Hz band prevailed, which was depressed during voluntary or passive clenching of the hand into a fist. The study of children with undifferentiated forms of ASD revealed a significantly increased content of beta-2 activity and a moderate deficit of the alpha rhythm and sensorimotor rhythm of the alpha range. The use of the ADOS method for diagnosing ASD made it possible to assess the severity of various types of autistic manifestations. A group with a predominance of motor disorders and a group with a predominance of communication disorders were identified. It was found that the correlate of motor disorders is a deficit of alpha-

range sensorimotor rhythms and the presence of a slow sensorimotor rhythm, and the correlate of communication disorders is a high content of beta-2 activity, which is most pronounced in the frontal zones of the cerebral cortex. Thus, it can be assumed that the EEG characteristics of the dysfunction of inhibitory interneurons in different forms of ASD can be considered an increased content of beta-2 activity in the frontal zones of the cortex and a deficit of alpha-band sensorimotor rhythms.

ВОВЛЕЧЕНИЕ СОСЕДНИХ РЕТРОСПЛЕНИАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ В ОБЕСПЕЧЕНИЕ АКТОВ ПИЩЕДОБЫВАТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ КРЫС

Горкин А.Г., Михайлова Н.П.

Институт психологии РАН, Москва, Россия, agorkin@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4444.sudak.ns2025-21/83-84>

Основными методами получения нейрофизиологических данных о работе мозга являются регистрация электрических потенциалов или метаболических сигналов от больших групп клеток головного мозга. В том случае, если клетки активны некоррелировано, такие методы дают искаженную картину активности отдельных клеточных элементов. Ранее был продемонстрирован феномен нейронной специализации относительно конкретных элементов опыта индивида, который наиболее ярко демонстрирует вовлечение нейронов в реализацию поведенческих актов. В нашем исследовательском проекте, направленном на изучение динамики вовлечения нейронов в обеспечение поведения при протекании онкологического процесса, была поставлена задача выяснить, насколько коррелирована активность соседних нейронов. Для решения этой задачи была проанализирована активность большой группы нейронов ретросплениальной коры и для анализа были выбраны 151 пара клеток, регистрировавшихся одновременно одним электродом в актах пищедобывательного поведения. Пищедобывательное поведение крыс происходило в клетке с двумя кормушками и педалями и состояло из циклов побегов к педалям и кормушкам. Это циклическое поведение было разбито на 10 поведенческих актов (по пять на каждой стороне клетки). Вовлечение нейрона в обеспечение пищедобывательного поведения оценивали по паттерну активности в поведенческих актах, выглядевшему, как набор средних частот импульсации нейрона в этих актах. Для оценки коррелированности паттернов активности соседних нейронов мы подсчитывали коэффициент корреляции по Спирмену между полученными паттернами активности в поведенческих актах. Нами было выявлено только 19 случаев (12,6%) достоверной корреляции активности ($p \leq 0.05$). Для проверки предположения о случайном характере этих корреляций нами для сравнения также были подсчитаны коэффициенты корреляции для паттернов пар нейронов, зарегистрированных в разные моменты эксперимента. В последнем случае из 149 пар паттернов корреляции были обнаружены у 26 пар. Кроме того, мы проанализировали распределения коэффициентов корреляций для этих двух выборок парных сравнений. Было выявлено достоверное различие параметров этих распределений по критерию Манна-Уитни и достоверное различие доли значимых отрицательных корреляций. Среди пар паттернов соседних нейронов была только одна отрицательная достоверная корреляция, а для пар удаленных нейронов было выявлено 11 таких корреляций. Полученные нами данные позволяют сделать вывод о случайном характере достоверных корреляций среди пар соседних нейронов, однако все же активность соседних нейронов была несколько более сходной, чем для разнесенных по локализации пар нейронов в этой структуре коры. Таким образом, усредненные показатели активности для групп нейронов плохо применимы для оценки перестроек вовлечения отдельных корковых нейронов в обеспечение поведения. Для такой оценки требуется выделение потоков активности отдельных нейронов и их сопоставление с поведением.

Работа поддержана грантом РФФ 23-18-00801.

INVOLVEMENT OF NEIGHBORING RETROSPLLENIAL NEURONS IN PROVIDING ACTS OF FOOD-ACQUISITION BEHAVIOR IN RATS

Gorkin Alexandr G., Mikhailova Natalia P.

Institute of psychology RAS, Moscow, Russia, agorkin@yandex.ru

The main methods of obtaining neurophysiological data on brain function are the registration of electrical potentials or metabolic signals from large groups of brain cells. Previously, the phenomenon of neural specialization regarding specific elements of an individual's experience was discovered, that most vividly demonstrate the involvement of neurons in the realization of behavioral acts. In our research project aimed at studying the dynamics of neuronal involvement in providing behavior during the course of the oncological process, the task was to find out how correlated the activity of neighboring neurons is. To solve this problem, the activity of a large group of neurons in the retrosplenial cortex was analyzed and we have selected 151 pairs of cells for analysis, which were simultaneously recorded by one electrode in acts of food-producing behavior. The food-acquisition behavior of the rats took place in a cage with two feeders and pedals and consisted of cycles of running to the pedals and feeders. This cyclical behavior was divided into 10 behavioral acts (five on each side of the cage). The involvement of a neuron in providing food-acquisition behavior was assessed by the pattern of activity in behavioral acts, which looked like a set of average neuron pulse frequencies in these acts. To assess the correlation of activity patterns of neighboring neurons, we calculated the Spearman correlation coefficient between the obtained patterns of activity in behavioral acts. We identified only 19 cases (12.6%) of a significant correlation of activity ($p < 0.05$). To test the assumption of the random nature of these correlations, we also calculated the

correlation coefficients for patterns of pairs of neurons registered at different points in the experiment. In the latter case, out of 149 pairs of patterns, correlations were found in 26 pairs. In addition, we analyzed the distribution of correlation coefficients for these two samples of paired comparisons. There was a significant difference in the parameters of these distributions according to the Mann-Whitney criterion and a significant difference in the proportion of significant negative correlations. The data we obtained allow us to conclude that reliable correlations were random among pairs of neighboring neurons, but nevertheless the activity of neighboring neurons was somewhat more similar than for pairs of neurons separated by localization in this cortical structure. Thus, the average activity indicators for groups of neurons are poorly applicable for assessing the rearrangements of the involvement of individual cortical neurons in providing behavior. For such an assessment, it is necessary to isolate the activity streams of individual neurons and compare them with behavior.

The work was supported by the Russian Science Foundation grant 23-18-00801.

АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО СТРЕССА И КОРРЕКЦИИ АДАПТОГЕНАМИ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Гостюхина А.А.^{1,2}, Томова Т.А.², Замощина Т.А.^{2,3}, Ярцев В.В.^{1,2,3}, Дорошенко О.С.^{1,3}, Светлик М.В.^{2,3}, Жукова О.Б.¹, Зайцев К.В.¹

¹Федеральный научно-клинический центр медицинской реабилитации и курортологии ФМБА России, Московская область, г. Солнечногорск, д. Голубое, Россия, antariks-tomsk2015@yandex.ru;

²Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия; ³Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск, России

<https://doi.org/10.29003/m4445.sudak.ns2025-21/84-85>

Введение. Физические и психоэмоциональные перегрузки, экологическая напряженность, нарушение циркадных ритмов — все это приводит к истощению компенсаторно-приспособительных механизмов и развитию патологических состояний. Поиск эффективных средств, повышающих адаптационные возможности и сопротивляемость организма к стрессу, является важной научно-практической задачей. Цель: оценить адаптивные реакции организма крыс «Wistar» после воздействия многокомпонентного стресса и коррекции адаптогенами природного происхождения.

Материалы и методы. Эксперимент выполнен в весенний период года на 60-ти крысах-самцах «Wistar» массой 230-250 г. пассивно-оборонительного типа поведения в тесте «открытое поле», имеющие высокую предрасположенность к нарушению адаптации. Животных рандомизировали на группы: 1 — не подвергали воздействиям; 2 — формировали световую депривацию (10 дней полного затемнения 2-3 LX); 3 — подвергали физической нагрузке (принудительное плавание, 5 дней); 4 — подвергали принудительному плаванию после световой депривации; 5 и 6 — за 30 минут до принудительного плавания после формирования световой депривации внутривенно вводили (5 дней) стандартизованный 5% водный раствор гуминовых кислот (ГК) и 1% раствор «Пантокрин экстракт жидкий» соответственно. Определяли содержания форменных элементов периферической крови и гемоглобина с помощью анализатора PCE-90 Vet и содержание сывороточного кортикостерона ИФА методом. Оценивали функциональное состояние надпочечников стандартным гистологическим анализом.

Результаты. Раствор «Пантокрин экстракт жидкий», являясь признанным адаптогеном, нормализовывал уровень кортикостерона, улучшил кислородтранспортную функцию крови, но снизил лейкоцитарный пул клеток периферической крови у стрессированных крыс. В свою очередь, раствор ГК проявил свои адаптогенные свойства более комплексно, нормализовал уровень кортикостерона и улучшил кислородтранспортную функцию крови, уменьшил степень гипертрофии пучковой зоны коры надпочечника, стимулировал лейкоцитарный пул клеток и снизил тромбокрит у крыс, подвергавшихся стрессированию.

ADAPTIVE REACTIONS OF THE BODY AFTER EXPOSURE TO MULTICOMPONENT STRESS AND CORRECTION BY ADAPTORGES OF NATURAL ORIGIN (EXPERIMENTAL STUDY)

Gostyukhina Alena A.^{1,2}, Tomova Tatyana A.², Zamoshchina Tatyana A.^{2,3}, Yartsev Vadim V.^{1,2,3}, Doroshenko Olga S.^{1,3}, Svetlik Mikhail V.^{2,3}, Zhukova Oksana B.¹, Zaitsev Konstantin V.¹

¹ Federal Scientific and Clinical Center of Medical Rehabilitation and Balneology of the Federal Medical and Biological Agency of Russia, Moscow region, Solnechnogorsk, Goluboe village, Russia, antariks-tomsk2015@yandex.ru;

² Tomsk State University, Russia, Tomsk; ³ Siberian State Medical University SSMU, Russia, Tomsk

Introduction. Physical and psycho-emotional overloads, environmental stress, disruption of circadian rhythms - all this leads to the exhaustion of compensatory-adaptive mechanisms and the development of pathological conditions. The search for effective means that increase the adaptive capabilities and resistance of the body to stress is an important scientific and practical task. Objective: to evaluate the adaptive reactions of the body of Wistar rats after exposure to multicomponent stress and correction with adaptogens of natural origin.

Materials and methods. The experiment was performed in spring on 60 male Wistar rats weighing 230-250 g. The animals exhibited a passive-defensive behavior in the open field test and were highly susceptible to adaptation disorders. The animals were randomized into groups: 1 — not exposed to any effects; 2 — subjected to light deprivation (10 days of complete darkness 2-3 LX); 3 — subjected to physical activity (forced swimming, 5 days); 4 — subjected to forced swimming after light deprivation; 5 and 6 — 30 minutes before forced swimming after the

formation of light deprivation, a standardized 5% aqueous solution of humic acids (HA) and a 1% solution of Pantocrin liquid extract were administered intragastrically (for 5 days), respectively. The content of formed elements of peripheral blood and hemoglobin were determined using the PCE-90 Vet analyzer and the content of serum corticosterone was determined using the ELISA method. The functional state of the adrenal glands was assessed using standard histological analysis.

Results. The solution "Pantocrine extract liquid", being a recognized adaptogen, normalized the level of corticosterone, improved the oxygen-transport function of the blood, but reduced the leukocyte pool of peripheral blood cells in stressed rats. In turn, the GC solution showed its adaptogenic properties more comprehensively, normalizing the level of corticosterone and improving the oxygen-transport function of the blood, reduced the degree of hypertrophy of the fascicular zone of the adrenal cortex, stimulated the leukocyte pool of cells and reduced thrombocrit in rats exposed to stress.

микроРНК – НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ ПО ФИЗИОЛОГИИ/МЕДИЦИНЕ 2024

Гринкевич Л. Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН,
Санкт-Петербург, Россия; Larisa_gr_spb@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4446.sudak.ns2025-21/85-86>

В 2024 году Нобелевская премия по физиологии и медицине была присуждена Виктору Эмбросу и Гэри Равкану — за «открытие нового фундаментального принципа регуляции активности генов» посредством микроРНК. С момента открытия до получения премии прошло около 30 лет. История открытия началась с маленького прозрачного червяка нематоды *C. elegans* у которого были обнаружены интересные мутанты с нарушением экспрессии генов, связанных с развитием. В результате проведенных экспериментов будущие лауреаты показали, что нарушение развития связано с генами *lin-4* и *lin-14*, причем ген *lin-4* кодирует не белок, а небольшую РНК которая регулирует экспрессию *lin-14* связываясь с комплементарным сайтом на мРНК считанной с *lin-14*. То есть, они показали, что экспрессия генов может регулироваться не только регуляторными молекулами на уровне ДНК, но и путем подавления мРНК небольшими РНК которые впоследствии были названы микроРНК. Открытие было оценено далеко не сразу — мало ли чего не бывает у червей. Интерес к открытию проснулся спустя несколько лет, когда был открыт целый ряд консервативных микроРНК присутствующих у многих видов организмов. Далее много лет шли интенсивные исследования биогенеза микроРНК и их функций. Были идентифицированы тысячи микроРНК, а также показана их важнейшая роль в регуляции развития, в патогенезе таких заболеваний как рак, вирусные инфекции, диабет и сердечно-сосудистые патологии, а также в когнитивных дисфункциях. И что важно показан высокий потенциал микроРНК для диагностики патологий и возможно в недалеком будущем терапии. В настоящее время наблюдается исследовательский бум в изучении роли микроРНК в когнитивных функциях и дисфункциях. Горизонт пока не виден, так как в когнитивные процессы вовлекаются десятки микроРНК и сотни их генов-мишеней. Кроме того, в разных отделах мозга и различных клеточных популяциях пулы микроРНК отличаются, что влияет на трудности исследований. Таким образом за 30 лет пройден огромный путь от нематоды до когнитивных функций человека. И очередной раз подтверждено утверждение древних — «все великое начинается с малого». Основным вехам от открытия микроРНК до Нобелевской премии, а также новым работам в этой области будет посвящен доклад.

Работа поддержана средствами федерального бюджета в рамках государственного задания ФГБУН Института физиологии им. И. П. Павлова РАН (№ 1021062411629-7-3.1.4).

microRNA – THE NOBEL PRIZE IN PHYSIOLOGY/MEDICINE 2024

Grinkevich L. N.

Federal State Budgetary Scientific Institution I.P. Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia; Larisa_gr_spb@mail.ru

In 2024, the Nobel Prize in Physiology or Medicine was awarded to Victor Ambrose and Gary Ravkan for "the discovery of a new fundamental principle for the regulation of gene activity" by microRNA (miRNA). About 30 years passed from the discovery to the award. The story of the discovery began with a small transparent nematode worm *C. elegans*, in which interesting mutants with impaired expression of genes associated with development were found. As a result of the experiments, the future laureates showed that the developmental disorder is associated with the *lin-4* and *lin-14* genes, and the *lin-4* gene encodes not a protein, but a small RNA that regulates the expression of *lin-14* by binding to a complementary site on the mRNA read from *lin-14*. That is, they showed that gene expression can be carried out not only by regulatory molecules at the DNA level, but also by suppressing mRNA by small RNAs, which were later called miRNAs. The discovery was not immediately appreciated - you never know what can happen to worms. Interest in the discovery awakened several years later, when a number of conservative miRNAs present in many species of organisms were discovered. Then, for many years, intensive studies of the biogenesis of miRNAs and their functions were conducted. Thousands of miRNAs have been identified, and their critical role in the regulation of development, in the pathogenesis of diseases such as cancer, viral infections, diabetes and cardiovascular pathologies, as well as in cognitive dysfunctions, has been shown. Moreover, what is important is the high potential of miRNAs for the diagnosis of pathologies and, possibly, in the near future, therapy.

Currently, there is a research boom in the study of the role of miRNAs in cognitive functions and dysfunctions. The horizon is not yet visible, since dozens of miRNAs and hundreds of their target genes are involved in cognitive processes. In addition, in different parts of the brain and different cell populations, the pools of miRNAs differ, which affects the difficulties of research. Thus, in 30 years, a huge path has been passed from nematodes to human cognitive functions. And once again the statement of the ancients has been confirmed - "everything great begins with small things." The report will be devoted to the main milestones from the discovery of miRNAs to the Nobel Prize, as well as new work in this area.

The study was supported by the State funding allocated to the Pavlov Institute of Physiology Russian Academy of Sciences (№1021062411629-7-3.1.4).

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

Гулиева С.Т., Багирова Р.М., Асадуллаева Н.Т.

Азербайджанская Спортивная Академия, Баку, Азербайджан; rafiga_bagirova1@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4447.sudak.ns2025-21/86-87>

Основной целью исследования явилось разработать и экспериментально проверить эффективность отдельных физических средств восстановления после выполнения интенсивной физической нагрузки. Были выделены три группы спортсменов по 10 человек в каждой: в первой группе использовались физические упражнения, во второй группе – использовался спортивный массаж и третья группа контрольная.

Наши исследования показали, что до выполнения физической нагрузки ЧСС во всех тестируемых группах имела наиболее низкие показатели. В то же время на 5-ой минуте после выполнения интенсивной физической нагрузки показатели ЧСС возросли почти в два раза. Уменьшение значений ЧСС отмечалось к двадцать пятой минуте восстановительного периода после выполнения физической нагрузки. Значительное понижение показателей ЧСС находилось в интервалах между 5 и 25 минутами восстановительного и происходило в следующих величинах: группа спортивного массажа (2) 48,6 ударов, контрольная группа (3) 24,3 ударов и группа физических упражнений (1) только 10,2 ударов в минуту. Статистическая обработка полученных данных выявила достоверное различие числовых значений ЧСС в восстановительном периоде после выполнения физической нагрузки и ее зависимость от метода восстановления. Аналогичная динамика показателей ЧСС отмечалась и в зависимости от продолжительности времени восстановления. Помимо этого, достоверные различия были выявлены и в результатах сравнения методов восстановления. Анализ полученных данных показал, что 1 группа физических упражнений статистически достоверно отличалась от двух других. Различия были достоверными на 10, 15 и 25 минут (p<0.01 и 0.001), что указывает на значительное отставание восстановления сердечно-сосудистой системы после выполнения упражнений на растягивание и расслабление. В тоже время восстановление ЧСС при пассивном отдыхе испытуемых (контрольная группа) и при выполнении приемов спортивного массажа происходило значительно быстрее. Некоторое преимущество между этими двумя группами на пятой минуте восстановительного периода имела 3 группа с пассивным отдыхом, а на 25 минуте – 2-я группа спортивного массажа (p<0,05).

Таким образом, при применении приемов спортивного массажа ЧСС восстанавливается значительно быстрее. Кроме того, применение приемов спортивного массажа в восстановительном периоде способствует восстановлению мышечной ткани. Пассивная форма отдыха также может применяться в процессе интенсивной спортивной тренировки или соревнований, чаще всего при сокращенных интервалах отдыха.

RECOVERY OF THE FUNCTIONAL STATE OF ATHLETES AFTER PHYSICAL LOAD

Quliyeva Sevinj T., Baghirova Rafiga M., Asadullayeva Nargiz T.

Azerbaijan Sport Academy, Baku, Azerbaijan; rafiga_bagirova1@mail.ru

The main objective of the study was to develop and experimentally test the effectiveness of individual physical recovery tools after intense physical exercise. Three groups of athletes were identified, each consisting of 10 people: the first group used physical exercises, the second group used sports massage, and the third group was a control group.

Our studies have shown that before the physical activity, the heart rate in all the tested groups had the lowest values. At the same time, on the 5th minute after the intense physical activity, the heart rate values increased almost twofold. A decrease in the heart rate values was noted by the twenty-fifth minute of the recovery period after the physical activity. A significant decrease in the heart rate values was in the intervals between the 5th and 25th minutes of the recovery period and occurred in the following values: the sports massage group (2) 48.6 beats, the control group (3) 24.3 beats and the physical exercise group (1) only 10.2 beats per minute. Statistical processing of the obtained data revealed a reliable difference in the numerical values of the heart rate in the recovery period after the physical activity and its dependence on the recovery method. Similar dynamics of heart rate indicators were also noted depending on the duration of the recovery time. In addition, reliable differences were also revealed in the results of the comparison of recovery methods. Analysis of the obtained data showed that group 1 of physical exercises statistically significantly differed from the other two. The differences were reliable at 10, 15 and 25 minutes (p<0.01 and 0.001), which indicates a significant delay in the recovery of the cardiovascular system after

stretching and relaxation exercises. At the same time, the recovery of heart rate during passive rest of the subjects (control group) and when performing sports massage techniques occurred much faster. Some advantage between these two groups at the fifth minute of the recovery period had group 3 with passive rest, and at the 25th minute - group 2 of sports massage ($p < 0.05$).

Thus, when using sports massage techniques, the heart rate is restored much faster. In addition, the use of sports massage techniques during the recovery period helps restore muscle tissue. Passive rest can also be used during intensive sports training or competitions, most often with shortened rest intervals.

ЦИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМНЫХ И СВЕТЛЫХ НЕЙРОНОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЯДРА МИНДАЛЕВИДНОГО ТЕЛА МОЗГА КРЫС ЛИНИИ DAT-HET

Давлетбаева А.Р.¹, Хисматуллина З.Р.¹

¹ФГБОУ ВО "Уфимский университет науки и технологий", Уфа, Россия, khabudinva@rambler.ru

<https://doi.org/10.29003/m4448.sudak.ns2025-21/87-88>

Целью работы явилось изучение цитологических особенностей темных и светлых нейронов центрального ядра миндалевидного тела мозга крыс линии DAT-HET. Исследование выполнено на самцах крыс-гетерозигот линии DAT-HET ($n=10$), характеризующихся нокаутом гена дофаминового транспортера DAT, с массой тела 240-255 г, в возрасте 6 месяцев. Животных содержали в виварии кафедры биологии и экологии УУНИТ при температуре 20-22°C в клетках по 3-4 животных со свободным доступом к воде и пище. Эксперименты проведены в соответствии с приказом № 742 от 13.11.1984. "Об утверждении Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных". Наркотизированных хлоралгидратом, в дозировке 400 мг/кг массы тела, животных декапитировали, головной мозг извлекали из полости черепа, изготавливали серии фронтальных срезов толщиной 10 мкм и окрашивали крезоловым фиолетовым по методу Ниссля. При изучении топографии Ce MT мозга на гистологических срезах определяли скопление нейронов в виде достаточно крупного, округлого образования, границами которого служат волокна оптического тракта с медиальной стороны и продольной ассоциативной связкой – с латеральной стороны, верхней границей является скорлупа. Ce MT крыс линии DAT-HET образовано нейронами веретенообразной, полигональной и сферической формы мелких, средних и единично крупных нейронов. Нейроны имели темную и светлую окраску. У темных (гиперхромных) нейронов цитоплазма интенсивно окрашивалась за счет повышенного содержания хромофильного вещества, с происходящим активным белковым синтезом, ядро, содержащее ядрышко, также имело темную окраску. Среди гиперхромных нейронов определялись единичные сморщенные, что является признаком патологического состояния нейронов. Светлые нейроны имели светлую цитоплазму, определялось крупное светлое ядро и хорошо определяемое ядрышко. Часть нейронов характеризовалась набухшей цитоплазмой, со слабо определяемой мембраной, клеточное ядро также не имело четких очертаний. Так же определялись клеточки. Таким образом, полученные данные о цитологических характеристиках нейронов Ce MT у крыс линии DAT-HET показали наличие темных, светлых нейронов и нейронов с деструктивными изменениями морфологии. Выявленные характеристики нейронов Ce MT, вероятно, характеризуют обратимые и необратимые патологические процессы в мозге крыс этой линии животных и требуют дальнейшего исследования на ультраструктурном уровне.

CYTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF DARK AND LIGHT NEURONS OF THE CENTRAL NUCLEUS OF THE AMYGDALA OF THE BRAIN OF DAT-HET LINE RATS

Davletbaeva Aigul R., Khismatullina Zukhra R.

Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia, khabudinva@rambler.ru

The aim of the work was to study the cytological features of dark and light neurons of the central nucleus of the amygdala of the brain of rats of the DAT-HET line. The study was performed on male heterozygous rats of the DAT-HET line ($n = 10$), characterized by a knockout of the dopamine transporter gene DAT, with a body weight of 240-255 g, at the age of 6 months. The animals were kept in the vivarium of the Department of Biology and Ecology of UUNiT at a temperature of 20-22°C in cages of 3-4 animals with free access to water and food. The experiments were carried out in accordance with Order No. 742 of November 13, 1984. "On Approval of the Rules for Carrying Out Work with the Use of Experimental Animals". The animals anesthetized with chloral hydrate at a dose of 400 mg/kg of body weight were decapitated, the brain was removed from the skull cavity, a series of 10 μ m thick frontal sections were made and stained with Nissl's method using cresyl violet. When studying the topography of the Ce MT of the brain on histological sections, the accumulation of neurons was determined in the form of a fairly large, rounded formation, the boundaries of which are the fibers of the optic tract on the medial side and the longitudinal associative ligament on the lateral side, the upper boundary is the shell. The Ce MT of rats of the DAT-HET line is formed by neurons of fusiform, polygonal and spherical shape of small, medium and single large neurons. The neurons had dark and light coloring. In dark (hyperchromic) neurons, the cytoplasm was intensely stained due to the increased content of chromatophilic substance, with active protein synthesis, the nucleus containing the nucleolus also had a dark color. Among the hyperchromic neurons, single wrinkled ones were determined, which is a sign of the pathological state of neurons. The light neurons had a light cytoplasm, a large light nucleus and a well-defined nucleolus. Some of the neurons were characterized by swollen cytoplasm, with a poorly defined membrane, and the cell nucleus also did not have clear outlines. Shadow cells were also identified. Thus, the obtained data on the cytological characteristics of Ce MT neurons in rats of the DAT-NET line showed

the presence of dark, light neurons and neurons with destructive morphological changes. The revealed characteristics of Ce MT neurons probably characterize the reversible and irreversible pathological processes in the brain of rats of this line of animals and require further study at the ultrastructural level.

К ВОПРОСУ О СВЯЗИ НРАВСТВЕННОГО ВНУТРИЛИЧНОСТНОГО КОНФЛИКТА С УРОВНЕМ СУИЦИДАЛЬНОГО РИСКА

Давыдов А.А.¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской
Федерации, Томск, Россия; kaf.del.st.lab@mail.ru.

<https://doi.org/10.29003/m4449.sudak.ns2025-21/88>

Проблема суицидального поведения – одна из основных проблем в области сохранения психического здоровья. Суицид – это преднамеренный акт убийства самого себя, некоторые авторы дополняют это определение формулировкой «самостоятельное и добровольное». Ежегодно в мире фиксируется более 800 тысяч завершённых суицидов и более 3 миллионов суицидальных попыток. Факторами повышенного риска самоубийства выступают: попытки самоубийства в анамнезе; психические расстройства; пол; возраст; семейный анамнез; состояние здоровья; социальные катаклизмы и потеря социального статуса и ряд других факторов. В современной биомедицинской науке активно развиваются междисциплинарные исследования суицидального поведения, в частности, с использованием методологии медицинской психологии, в которой, в свою очередь, широко применяется методология фундаментальной психологии и психологии личности. Актуальность применения подходов психологии личности обусловлена следующим фактом: лишь отдельно взятые субъекты совершают суицидальные попытки при прочих равных с остальными субъектами факторами риска. Одной из причин, объясняющих этот факт, могут являться интрапсихические процессы, в частности – внутриличностные конфликты.

Внутриличностный конфликт по своей сути может быть нравственным, мотивационным, ролевым, адаптационным, конфликтом самооценки или конфликтом нереализованного желания. При этом, именно нравственный конфликт представляется одним из наиболее значимо повышающих суицидальный риск конфликтов. Нравственный конфликт – это конфликт между «хочу» и «надо», он возникает, когда нравственные убеждения индивидуума расходятся с его мотивацией или потребностями. В связи с тем, что система моральных ориентиров формируется в течение жизни и напрямую затрагивает ценностно-смысловую сферу личности, нравственный внутриличностный конфликт менее ситуативен, чем адаптационный, ролевой или любой иной внутриличностный конфликт. А это значит, что такой конфликт сильнее всего влияет на я-концепцию человека и может быть наиболее разрушительным с точки зрения когнитивной триады Бека, особенно в части «негативного образа себя», тем самым существенно повышая суицидальный риск.

ON THE RELATIONSHIP OF MORAL INTRAPERSONAL CONFLICT WITH THE LEVEL OF SUICIDAL RISK **Davydov Artem A.¹**

¹Federal state budgetary educational institution of higher education «Siberian state medical University» of the
Ministry of health of the Russian Federation, Tomsk, Russian Federation; kaf.del.st.lab@mail.ru

The problem of suicidal behavior is one of the main problems in the field of mental health. Suicide is a deliberate act of self-murder, some authors supplement this definition with the phrase «independent and voluntary». Every year, more than 800,000 completed suicides and more than 3 million suicide attempts are recorded worldwide. Factors of increased risk of suicide are: a history of suicide attempts; mental disorders; gender; age; family history; health status; social disasters and loss of social status, and a number of other factors. Interdisciplinary research on suicidal behavior is actively developing in modern biomedical science, in particular, using the methodology of medical psychology, which, in turn, widely uses the methodology of fundamental psychology and personality psychology. The relevance of applying personality psychology approaches is due to the following fact: only individual subjects commit suicide attempts, other things being equal with other risk factors. One of the reasons explaining this fact may be intrapsychic processes, in particular, intrapersonal conflicts.

Intrapersonal conflict can be inherently moral, motivational, role-based, adaptive, a conflict of self-esteem or a conflict of unrealized desire. At the same time, it is the moral conflict that seems to be one of the most significantly increasing suicidal risk of conflicts. A moral conflict is a conflict between «I want» and «I need», it occurs when an individual's moral beliefs differ from his motivation or needs. Due to the fact that the system of moral guidelines is formed during life and directly affects the value-semantic sphere of personality, moral intrapersonal conflict is less situational than adaptation, role, or any other intrapersonal conflict. This means that such a conflict has the strongest effect on a person's self-concept and can be the most destructive from the point of view of Beck's cognitive triad, especially in terms of a «negative self-image», thereby significantly increasing the risk of suicide.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ ЖЕНЩИНЕ В ПЕРИОД БЕРЕМЕННОСТИ

Данильчева К.В.¹, Токарева Н.Г.²

¹ГБУЗ РМ «Родильный дом» женская консультация №1, Саранск, Россия

²ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Медицинский институт, Саранск, Россия, tokareva-1@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4450.sudak.ns2025-21/89>

Период беременности и послеродовой период считается периодом жизни, сензитивным к обострению психологических проблем и требующий психологического вмешательства и поддержки. Важным направлением работы психолога в этом случае является выявление женщин «группы риска» по возникновению нервно-психических расстройств и оказание психокоррекционной помощи.

Опишем клинический случай работы с пациентом. Пациентка М., 20 лет, не замужем, работающая. Наблюдалась в женской консультации с раннего срока беременности. Беременность первая желанная. Первое, с чего началась работа, это установление доверительного контакта с пациенткой. Женщина пояснила, что проживает с бабушкой и дедушкой, с отцом ребенка отношения не поддерживает, планирует воспитывать ребенка самостоятельно. Бабушка относится к беременности положительно, оказывает всестороннюю поддержку. Эмоциональное состояние женщины отличалось повышенной эмоциональной восприимчивостью, лабильностью настроения (не часто), сентиментальностью, ранимостью. В виду молодого возраста, прекращения отношений с отцом ребенка, отсутствия опыта ухода за младенцем готовность к материнству была определена как низкая. Было предложено психологическое сопровождение в течение беременности. Психологическая помощь проводилась в следующих направлениях: консультирование по теме проживания ситуации разрыва отношений с отцом ребенка, принятие изменившейся ситуации; психокоррекционные занятия по нормализации эмоционального состояния, овладению приемами саморегуляции, развитию эмоциональной сферы; психопрофилактические занятия - направлены на формирование знаний и навыков, необходимых для благополучного материнства: ознакомление с внутриутробным развитием ребенка, проработка образа ребенка, изучение способов пренатального воспитания. Был проведен тренинг навыков поведения в родах и ухода за новорожденным ребенком. Подводя итоги проведенной работы, можно заключить, что послеродовой период отмечен как удовлетворительный. Женщина благополучно восстановилась после родов и без особых трудностей смогла освоить кормление ребенка грудью и принципы ухода за младенцем. Таким образом, беременность является качественно новым состоянием организма и психики женщины. Более того, это состояние является переходом к одному из самых важных периодов в жизни женщины — периоду, когда гармония в семье во многом (если не полностью) будет зависеть от ее умения быть матерью.

PSYCHOLOGICAL ASSISTANCE TO WOMEN DURING PREGNANCY

Danilcheva Kira V.¹, Tokareva Natalya G.²

¹Maternity hospital, women's consultation No.1, Saransk, Russia

²National Research Mordovia State University named after N.P. Ogarev, Medical Institute Saransk, Russia;
tokareva-1@mail.ru

The period of pregnancy and the postpartum period is considered a period of life sensitive to the exacerbation of psychological problems and requiring psychological intervention and support. An important area of work for a psychologist in this case is identifying women at risk for developing neuropsychiatric disorders and providing psychocorrectional assistance.

Let us describe a clinical case of work with a patient. Patient M., 20 years old, unmarried, employed. She was observed at the antenatal clinic from an early stage of pregnancy. The pregnancy was the first and desired one. The first thing the work began with was establishing a trusting contact with the patient. The woman explained that she lives with her grandmother and grandfather, does not maintain relations with the child's father, and plans to raise the child on her own. The grandmother has a positive attitude towards the pregnancy and provides comprehensive support. The woman's emotional state was characterized by increased emotional sensitivity, mood lability (not often), sentimentality, and vulnerability. Given her young age, the end of her relationship with the child's father, and the lack of experience in caring for a baby, her readiness for motherhood was determined to be low. Psychological support was offered during pregnancy. Psychological support was offered during pregnancy. Psychological assistance was provided in the following areas: counseling on the topic of living through the situation of a break in relations with the child's father, acceptance of the changed situation, psychocorrectional classes to normalize the emotional state, master self-regulation techniques, and develop the emotional sphere; psychoprophylactic classes - aimed at developing the knowledge and skills necessary for successful motherhood: familiarization with the intrauterine development of the child, developing the image of the child, and studying methods of prenatal education. Training in behavior skills during childbirth and care of a newborn child was conducted. Summing up the results of the work carried out, it can be concluded that the postpartum period was noted as satisfactory. The woman successfully recovered from childbirth and was able to master breastfeeding and infant care principles without any particular difficulties. Thus, pregnancy is a qualitatively new state of the woman's body and psyche. Moreover, this state is a transition to one of the most important periods in a woman's life – a period when harmony in the family will largely (if not completely) depend on her ability to be a mother.

КОМПЛЕКСНАЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ СНИЖЕНИИ АДАПТИВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОСЛЕ СТРЕССОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Денисова Елена Анатольевна, Лукьянова Светлана Николаевна

: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им А И Бурназяна ФМБА России, Москва, Россия. E-mail: lady-denisowa-lena@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4451.sudak.ns2025-21/90>

В настоящее время изучение проблемы нарушения адаптации лиц с перенесенным стрессом имеет большое значение для диагностики и реабилитации данной группы. Нарушение или срыв адаптации проявляется множеством симптомов (повышение тревожности личностной и ситуативной, эмоциональным напряжением и т.д.) и как следствие - развитие психосоматической патологии, диссомнии, снижение устойчивости и концентрации внимания. Целью настоящей работы было оценить возможность и эффективность использования метода биологической обратной связи (БОС) в комбинированной психокоррекции для восстановления адаптационного потенциала личности. Представлены данные 38 лиц, обследуемых на раннем этапе после воздействия стресс - фактора. Уровень выраженности посттравматического стрессового расстройства оценивали по Миссисипской шкале. Согласно методу О.Б. Поляковой, выделялись уровни (низкий, ниже среднего, средний, выше среднего и высокий). У всех обследуемых оценивались: уровни тревожности (тест Спилберга-Ханина), кратковременной памяти (воспроизведение 12 цифр, 10 слов); особенности внимания (таблицы Шульте - Платова). Обследуемые были разделены по уровню выраженности посттравматического стрессового расстройства. Были сформированы 2 группы: со средним уровнем - 18 чел. и с уровнем выше среднего - 20 чел. В обеих группах отмечалось: повышение тревожности ситуативной и личностной (326 ± 36 ; 44 ± 26 и 426 ± 46 , соответственно); снижение уровня внимания и истощение активного внимания в середине пробы «таблицы Шульте-Платова» (увеличение времени выполнения задания и допущение ошибок); сужение объема оперативной и кратковременной памяти до 3 ± 1 ус.ед. Для реабилитации проводилась комплексная психокоррекционная работа, которая включала – ДПДГ, БОС тренинг, упражнения на когнитивные процессы и другие (используемые у данных условий) методы. После проведения курса психокоррекции в первой и второй группах наблюдали снижение показателей тревожности и улучшение характеристик внимания. Снизился уровень тяжести стрессового переживания. Субъективно обследуемые отмечали: улучшение эмоционального состояния, снижение проявлений тревожности и восстановление сна, положительная динамика имела место при восстановлении когнитивно-познавательных процессов (внимание, память). Сравнение полученного материала с ранее выполненными и описанными нами работами подчёркивает положительную роль использования метода БОС терапии. В итоге можно заключить, что комбинированная психокоррекция с применением метода БОС терапии на раннем этапе после воздействия стресс-фактора позволяет снизить его отрицательное влияние на когнитивно- познавательные процессы, улучшить эмоциональное состояние и увеличить адаптивный ресурс личности.

COMPREHENSIVE PSYCHOPHYSIOLOGICAL REHABILITATION WITH REDUCED ADAPTIVE CAPACITY AFTER STRESS

Denisova Elena Anatolyevna, Lukyanova Svetlana Nikolaevna

Federal State Budgetary Educational Institution of Science and Technology named after A. I. Burnazyan FMBA of Russia Moscow Russia. E-mail: lady-denisowa-lena@yandex.ru

Currently, the study of the problem of impaired adaptation of people with stress is of great importance for the diagnosis and rehabilitation of this group. A violation or disruption of adaptation is manifested by a variety of symptoms (increased personal and situational anxiety, emotional stress, etc.) and as a result - the development of psychosomatic pathology, disomnia, decreased stability and concentration of attention. The purpose of this work was to evaluate the possibility and effectiveness of using the biofeedback method in combined psychocorrection to restore the adaptive potential of a personality. The data of 38 individuals examined at an early stage after exposure to the stress factor are presented. The severity of post-traumatic stress disorder was assessed on the Mississippi scale. According to O.B. Polyakova's method, the levels were distinguished (low, below average, medium, above average and high). All the subjects were assessed for: levels of anxiety (Spielberger-Khanin test), short-term memory (reproduction of 12 digits, 10 words); features of attention (Schulte-Platov tables). The subjects were divided according to the severity of post-traumatic stress disorder. 2 groups were formed: with an average level of 18 people and with an above-average level of 20 people. In both groups, there were: increased situational and personal anxiety (326 ± 36 ; 44 ± 26 and 426 ± 46 , respectively); decreased attention levels and depletion of active attention in the middle of the Schulte-Platov table trial (increased task completion time and error tolerance); narrowing of the volume of operational and short-term memory to 3 ± 1 US units. For rehabilitation, comprehensive psychocorrective work was carried out, which included DDG, BOS training, exercises on cognitive processes and other methods (used in these conditions). After a course of psychocorrection, a decrease in anxiety and an improvement in attention characteristics were observed in the first and second groups. The severity of the stressful experience has decreased. Subjectively, the subjects noted an improvement in their emotional state, a decrease in anxiety and the restoration of sleep, positive dynamics occurred during the restoration of cognitive and cognitive processes (attention, memory). A comparison of the obtained material with the previously performed and described works highlights the positive role of using the BOS therapy method. As a result, it can be concluded that combined psychocorrection using the BOS therapy method at an early stage after exposure to the stress factor can reduce its negative impact on cognitive and cognitive processes, improve the emotional state and increase the adaptive resource of the individual.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ КРЫС С АЛЛОКСАН-ИНДУЦИРОВАННЫМ ДИАБЕТОМ ПРИ ВВЕДЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО МИКРОБНОГО КОНСОРЦИУМА

Джелдубаева Э. Р., Ярмолук Н. С., Туманянц К. Н.

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», Симферополь, Россия,
delviza@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4452.sudak.ns2025-21/91>

Сахарный диабет является одним из самых быстрорастущих хронических заболеваний в мире. Люди с диабетом имеют повышенный риск развития депрессии, тревожных расстройств, когнитивных нарушений, что существенно снижает качество жизни, затрудняет контроль гликемии и увеличивает смертность. В связи с этим актуальным является поиск новых и более эффективных стратегий лечения нейропсихиатрических осложнений диабета. Исследование влияния пробиотиков на поведение крыс имеет высокую актуальность в связи с новыми данными о роли микробиоты кишечника и перспективностью пробиотиков для модуляции оси «микробиом-кишечник-мозг». Поведенческий тест «Приподнятый крестообразный лабиринт» (ПКЛ) является одной из наиболее информативных методик, позволяющей точно оценивать нейротропные эффекты повреждающих факторов среды.

В связи с вышеизложенным, целью данной работы явилось выявление изменений поведенческих реакций в тесте ПКЛ у крыс с аллоксан-индуцированным диабетом при введении пробиотического микробного консорциума (ПМК).

Работа выполнена в ЦКП научным оборудованием «Экспериментальная физиология и биофизика» в рамках программы исследований № AAAA-A21-121011990099-6 «Физиологические механизмы биологического действия факторов разной природы и интенсивности» ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского». Эксперимент проводился на 30 половозрелых крысах-самцах линии Wistar массой 280 грамм. Животных делили на 3 группы по 10 особей в каждой. Первая группа «Контроль» (К) содержалась в стандартных условиях вивария, во второй группе животных «Аллоксан» (Ал) был смоделирован СД путем внутрибрюшинного введения аллоксана в дозировке по 100 мг/кг в течение 3-х дней, в третью группу «Аллоксан+Пробиотик» (Ал+Пб) вошли крысы больные СД, которым ежедневно интрагастрально вводили по 3 мл 1% раствора ПМК (*Lactobacillus parabuchneri*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium*, *Brettanomyces bruxellensis*) в течение 21 суток.

В ПКЛ у крыс группы Ал наблюдаются признаки повышенной тревожности, сниженного исследовательского поведения и общей активности относительно контрольных животных, что проявляется в увеличении времени, проводимого в закрытых рукавах, и в снижении времени, проводимого в открытых рукавах. Тогда как в группе Ал+Пб, начиная с 7-го дня наблюдения, отмечается увеличение времени, проведенного в открытых рукавах и числа входов в открытые рукава относительно данных группы Ал.

Таким образом, через ось «микробиом-кишечник-мозг» ПМК могут улучшить когнитивные функции, снизить тревожность и уменьшить проявление депрессии, часто наблюдаемые при диабете.

CHANGES IN BEHAVIORAL RESPONSES OF RATS WITH ALLOXAN-INDUCED DIABETES UNDER THE INFLUENCE OF A PROBIOTIC MICROBIAL CONSORTIUM

Dzheldubaeva Elviza Rashidovna, Yarmolyuk Natalya Sergeevna, Tumanyants Karine Nikolaevna

Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky, Simferopol, Russia, delviza@mail.ru

Diabetes mellitus is one of the fastest-growing chronic diseases worldwide. People with diabetes have an increased risk of developing depression, anxiety disorders, and cognitive impairments, which significantly reduce complicate glycemic control, increase mortality. Therefore, the search for new and more effective strategies for treating neuropsychiatric complications of diabetes is highly relevant. The study of the effects of probiotics on the behavior of diabetic rats is particularly significant given recent findings on the role of the gut microbiota and the potential of probiotics in modulating the microbiome-gut-brain axis. The Elevated Plus Maze (EPM) test is one of the most informative methods for accurately assessing the neurotropic effects of environmental damaging factors.

Given the above, the aim of this study was to investigate changes in behavioral responses in the EPM test in rats with alloxan-induced diabetes under the influence of a probiotic microbial consortium (PMC).

This study was conducted at the Center for Collective Use of Scientific Equipment "Experimental Physiology and Biophysics" as part of research program No. AAAA-A21-121011990099-6, "Physiological Mechanisms of the Biological Action of Factors of Different Nature and Intensity", at Crimean Federal University. The experiment was carried out on 30 mature male Wistar rats weighing 280 g. The animals were divided into three groups (10 rats per group): Control (maintained under standard vivarium conditions; Alloxan– diabetes was induced by intraperitoneal administration of alloxan at a dose of 100 mg/kg for 3 days; Alloxan + Probiotic– diabetic rats receiving daily intragastric administration of 3 ml of a 1% solution of PMC for 21 days. The PMC contained the following probiotic strains: *Lactobacillus parabuchneri*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium*, *Brettanomyces bruxellensis*.

In the Alloxan group, the rats exhibited increased anxiety, decreased exploratory behavior, and reduced overall activity compared to the control group. This was evidenced by increased time spent in the closed arms of the EPM and decreased time spent in the open arms. In the Alloxan + Probiotic group, starting from day 7 of observation, there was Increased time spent in the open arms. Increased number of entries into the open arms compared to the Alloxan (Al) group.

Thus, through the microbiome-gut-brain axis, PMC may improve cognitive functions, reduce anxiety, and alleviate symptoms of depression, which are often observed in diabetes.

МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ЭСТЕТИЧЕСКАЯ РИНОПЛАСТИКА С ПРИМЕНЕНИЕМ БОТУЛОТОКСИНА

Добрякова О.Б.¹, Боcharов В.Н.²

Новосибирский Университет Красоты¹, Межрегиональное бюро комиссионных судебно-медицинских экспертиз², dobryakova_1964@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4453.sudak.ns2025-21/92>

Введение. При помощи нехирургической (медикаментозной) ринопластики с использованием ботулотоксина можно гармонизировать пропорции, корректировать асимметрию, устранять возрастные и посттравматические дефекты носа. Актуальность проблемы: Медикаментозная ринопластика (миоринопластика) служит дополнением, а в ряде случаев, альтернативой хирургическим методикам. С использованием ботулотоксина возможно лечение осложнений хирургической ринопластики, связанных с контракцией тканей и гипертонусом мышц. Учитывая малоинвазивность и эффективность инъекционных методов, их разработка для коррекции формы носа, является актуальной. **Цель:** Профилактика и лечение осложнений хирургической ринопластики и изменение формы и пропорций носа при помощи хеомобилизации ботулотоксином. **Задачи.** Изучить влияние ботулотоксина на мимические мышцы носа и оценить эффекты изменения формы носа. **Материалы и методы:** Исследованы пациентки (20), которым было проведено уменьшение ширины кончика носа. 2-й группе пациентов (30), выполнялась коррекция ротации кончика носа вниз и вбок в послеоперационном периоде. Эстетический анализ производился до коррекции, ежемесячно в течение года и через 2 года после ринопластики при помощи графического редактора Adobe Photoshop CS4, где оценивались начальные параметры носа, их изменение и приближение к оптимальным значениям. **Результаты:** Выявлено, что введение ботулотоксина в мышцы, расширяющие ноздри (m. dilator naris ant. et post.) приводят к сужению кончика носа за счет действия мышц антагонистов m. compressor nasi (pars transversa m. nasalis) и m. compressor naris minor. Хеомобилизация m. procerus влечет за собой расширение и снижение высоты корня носа. Эффективность была наибольшей в первый месяц после инъекции ($89,11 \pm 3,12\%$), и в течение года снижалась до $22,8 \pm 3,21\%$ и сохранялась спустя два года ($4,47 \pm 0,36\%$). Своевременное введение ботулотоксина в область избыточной контракции регенерирующих тканей предотвращает нежелательные деформации и асимметрию в послеоперационном периоде и обеспечивает стойкий косметический эффект. **Выводы:** Установлено, что хеомобилизация различных групп мышц, выполняющих функции элеваторов, депрессоров, компрессоров и дилататоров позволяют манипулировать формой носа и менять пропорции его частей. **Заключение:** Нехирургическая медикаментозная ринопластика с использованием ботулотоксина оказывает существенное влияние на форму носа. Метод хеомобилизации с целью профилактики и лечения осложнений хирургической ринопластики позволяет нивелировать избыточную асимметричную контракцию тканей и избежать нежелательных деформаций.

MEDICAL AESTHETIC RHINOPLASTY WITH BOTULINUM TOXIN USAGE

Dobryakova Olga B.¹, Bocharov Vladimir N.²

Novosibirsk University of Beauty, dobryakova_1964@mail.ru, Interregional Bureau of Commission Forensic Medical Examinations

Introduction: Non-surgical (medical) rhinoplasty using botulinum toxin can harmonize proportions, correct asymmetry, eliminate age and post-traumatic defects of the nose. Relevance of the problem: Medical rhinoplasty (myorinoplasty) serves as an addition, and an alternative to surgical techniques. With the use of botulinum toxin it is possible to treat complications of surgical rhinoplasty associated with tissue contraction and muscle hypertonus. Taking into account minimally invasive and effective injectable methods, their development for nose shape correction is actual. **Aim:** Prevention and treatment of complications of surgical rhinoplasty and changing the shape and proportions of the nose by means of chemoimmobilization with botulinum toxin. **Objectives:** To study the effect of botulinum toxin on nasal mimic muscles and to evaluate the effects of nasal shape modification. **Materials and Methods:** 20 female patients who underwent nasal tip width reduction were investigated. In order to improve the results of aesthetic surgical rhinoplasty, a group of patients (30) was formed, who underwent correction of downward and lateral nasal tip rotation in the postoperative period. Aesthetic analysis was performed before correction, monthly during a year and 2 years after rhinoplasty using the graphic editor Adobe Photoshop CS4, where the initial parameters of the nose, their change and approaching to the optimal values were evaluated. **Results:** It was revealed that the botulinum toxin introduced into the muscles that dilate the nostrils (m. dilator naris ant. et post.) lead to a narrowing of the tip of the nose due to the action of the muscles antagonists m. compressor nasi (pars transversa m. nasalis) and m. compressor naris minor. Chemoimmobilization of m. procerus entails expansion and reduction of the height of the nasal root. The greatest positive effect of botulinum toxin using was observed in the first month after the injection ($89.11 \pm 3.12\%$), during a year the efficacy decreased to $22.8 \pm 3.21\%$. It was found that the partial effect of botulinum toxin persisted even two years after the correction ($4.47 \pm 0.36\%$). Timely injection of botulinum toxin into the area of excessive contracture of regenerating tissues prevents undesirable deformities and asymmetry in the postoperative period and provides a persistent cosmetic effect. **Conclusions:** It has been established that chemoimmobilization of different muscle groups performing the functions of elevators, depressors, compressors and dilators will allow manipulating the shape of the nose and changing the proportions of its parts. **Conclusion:** Non-surgical medical rhinoplasty using botulinum toxin has a significant effect on the shape of the nose. The method of chemoimmobilization with the purpose of prevention and treatment of complications of surgical rhinoplasty allows to level excessive asymmetric tissue contraction and avoid undesirable deformations.

ПАРАМЕТРЫ ДИСКА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА В УСЛОВИЯХ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА У СТУДЕНТОВ

Древницкая Т.С., Смелышева Л.Н., Алекин Д.В., Бреслав М.Б., Тимофеев А.Ю., Зотов П.А.
Курганский государственный университет, Курган, Россия, tatka1995@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4454.sudak.ns2025-21/93>

Введение. Стрессовые состояния приводят к нарушению режима питания и сна, изменению пищевых привычек, отсутствию физических упражнений, что в свою очередь может приводить к серьёзным сердечно-сосудистым патологиям, повышает риск возникновения сахарного диабета II типа, а также отрицательно влияет на опорно-двигательный аппарат. Энергетический обмен человека имеет ключевое значение для понимания как суточных потребностей в питании, так и расхода энергии при различных видах деятельности. Наибольший интерес вызывает изучение особенностей показателей глаза при различном уровне энергетического баланса в условиях эмоционального стресса.

Цель исследования. Целью данного исследования являлось выявление взаимосвязи между параметрами диска зрительного нерва (ДЗН) у лиц с различным индексом массы тела в условиях экзаменационной сессии.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе Курганского государственного университета. Был обследован 31 студент (62 глаза) в возрасте от 18 до 23 лет. После полного медицинского осмотра, проведение углубленного офтальмологического обследования, измерения антропометрических данных, все студенты были отнесены к основной медицинской группе здоровья. Углубленный офтальмологический осмотр включал в себя проведение оптической когерентной томографии (ОКТ). Во всех случаях произведена детальная оценка диска зрительного нерва по стандартным параметрам. Статистический анализ проводили с помощью программы Statistica 6 с использованием критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение. В результате исследования было установлено, что площадь диска зрительного нерва достоверно больше в группе лиц с нормальной массой тела ($2,26 \pm 0,06 \text{ мм}^2$), чем в группе с дефицитом массы тела ($2,00 \pm 0,08 \text{ мм}^2$). Площадь нейроретинального пояса (НРП) у лиц с дефицитом массы тела достоверно меньше и составила $1,41 \pm 0,05 \text{ мм}^2$, по сравнению со студентами с нормальной и избыточной массой тела – $1,58 \pm 0,05 \text{ мм}^2$ и $1,69 \pm 0,10 \text{ мм}^2$ соответственно. Такие показатели как площадь экскавации ДЗН, объем экскавации ДЗН, объем НРП, площадь Э\Д (усредненное отношение экскавации и ДЗН), размеры Э\Д по горизонтали и вертикали не зависят от массы тела и их значения достоверно не отличаются у лиц с дефицитом массы тела, нормальной массой тела и избыточной массой тела.

Заключение. Исследование показало наличие взаимосвязи в таких параметрах как площадь ДЗН и площадь НРП у студентов с различной массой жировой ткани в условиях эмоционального стресса.

PARAMETERS OF THE OPTIC NERVE DISC UNDER CONDITIONS OF EMOTIONAL STRESS IN STUDENTS

Drevnitskaya Tatiana S., Smelysheva Lada N., Alekin Dmitry V., Breslav Maksim B., Timofeev Alexey Yu.,
Zotov Pavel A.

Kurgan State University, Kurgan, Russia, tatka1995@mail.ru

Introduction. Stressful conditions lead to eating and sleep disorders, changes in eating habits, lack of exercise, which in turn can lead to serious cardiovascular pathologies, increases the risk of type II diabetes, and negatively affects the musculoskeletal system. Human energy metabolism is of key importance for understanding both daily nutritional needs and energy consumption during various types of activities. Of the greatest interest is the study of the characteristics of the eye at different levels of energy balance in conditions of emotional stress.

The purpose of research. The purpose of this research was to identify the relationship between the parameters of the optic nerve disc in individuals with different body mass index during an examination session.

Materials and methods. The study was conducted on the basis of Kurgan State University. 31 students (62 eyes) aged from 18 to 23 years were examined. After a full medical examination, an in-depth ophthalmological examination, and measurements of anthropometric data, all students were assigned to the main medical health group. The in-depth ophthalmological examination included optical coherence tomography (OCT). In all cases, a detailed assessment of the optic disc was performed according to standard parameters. Statistical analysis was performed using the Statistica 6 program using the Student's criterion.

Results and discussion. As a result of the research, it was found that the area of the optic nerve disc is significantly larger in the group of people with normal body weight ($2.26 \pm 0.06 \text{ mm}^2$) than in the group with body weight deficiency ($2.00 \pm 0.08 \text{ mm}^2$). The rim area in people with body weight deficiency was significantly less and amounted to $1.41 \pm 0.05 \text{ mm}^2$, compared with students with normal and overweight – $1.58 \pm 0.05 \text{ mm}^2$ and $1.69 \pm 0.10 \text{ mm}^2$, respectively. Such indicators as the area of cup of the optic nerve disc, the volume of cup of the optic nerve disc, the volume of the rim area, the area of the E\D (the average ratio of cup and optic nerve disc), the dimensions of the E\D horizontally and vertically not depend on body weight and their values do not significantly differ in people with a body weight deficit, normal body weight and overweight.

Conclusion. The study showed the presence of a relationship in such parameters as the area of the optic nerve disc and rim area in students with different masses of adipose tissue under conditions of emotional stress.

ЗНАЧЕНИЕ ОРИЕНТИРОВОЧНОГО РЕФЛЕКСА В АДАПТИВНОСТИ ПОВЕДЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Дружиловская Ольга В., Харламова Татьяна А.,

Кафедра олигофренопедагогики и клинических основ дефектологии МПГУ Институт детства,
ГБОУ Школа №1515, город Москва, Российская Федерация

<https://doi.org/10.29003/m4455.sudak.ns2025-21/94-95>

Цель исследования – выявить соотношение ориентировочного рефлекса к уровню агрессивности и адаптивности поведения, в сравнительном анализе к показателям количества ошибок, уровням ответственности и самостоятельности. В исследовании приняли участие учащиеся 3 «Э» класса: 15 мальчиков и 6 девочек 8-10 лет. Использованы методики диагностики: уровня развития силы воли Н.М. Балясниковой, проявлений самостоятельности А.М. Щетининой, параметров учебной самостоятельности Н.В. Калининой, методика «Кактус», выявления состояния эмоциональной сферы М.А. Панфиловой, модификация тестов Бурдона Г. И. Шульгиной, изучение самооценки и ответственности М.В. Матюхиной, С.Г. Яриковой, Теппинг тест в модификации А. К. Осницкого. Критерий Крускал-Уоллис (4,33) выявил соотношение агрессивности и тревожности с показателями уровня ответственности и самостоятельности, и соотношение количественного и качественного характера ошибок с уровнями ориентировочно-исследовательских действий, агрессивности и самостоятельности. На протяжении жизни человека, в окружающем его информационном пространстве происходит отбор информации, имеющей актуальное значение для адаптационных возможностей организма к меняющимся условиям среды, что обеспечивается ориентировочным рефлексом. Ориентировочный рефлекс появляется в первые дни жизни, что обеспечивает в жизнедеятельности организма и его поведении включение ориентировок на биологически значимые воздействия и на новизну раздражителя. Чем выше степень новизны к раздражителю или стимулу, тем значительнее ответная реакция. Именно значимость стимула имеет решающее значение для ориентировочного рефлекса. Оценивая ориентировочный рефлекс необходимо учитывать не количественный фактор информации, содержащейся в стимуле, а ее смысловое содержание. Восприятие значимого стимула сопровождается формированием ответной адекватной реакции. Таким образом ориентировочный рефлекс — это системный комплекс приспособительных безусловных реакций, направленных на распознавание биологически значимого раздражителя и формирование новых навыков в процессе развития познавательной деятельности. Ориентировочный рефлекс выражен в поисковых движениях, удовлетворяющих биологическим потребностям и избегания новых вредных обстоятельств. С первых месяцев жизни ориентировка на новизну приводит ребенка к движению в заданном направлении. Проявлением ориентировочного рефлекса является исследовательская деятельность, включающая манипулирование с неизвестными предметами, их исследование и анализ. Таким образом, формирование познавательной потребности; стремление к преодолению неопределенности, порождаемой контактами с окружением и впечатлениями от внутренних ощущений и переживаний; последовательное расширение взаимодействия с окружением, соотнобразующееся с внутренними планами деятельности является отражением ориентировочно-исследовательского поведения. По данным В. Б. Швыркова, ориентировочно-исследовательское поведение в некоторых случаях сменяется оборонительным, агрессивным поведением. Такое поведение имеет приспособительное значение: проявляется индивидуальным опытом, и не зависит от условий его приобретения.

Изучение ориентировочно-исследовательских действий и ориентировочно-исследовательской деятельности позволило установить зависимость уровня ориентировочно-исследовательских действий у детей с проявленной агрессивностью от количества ошибок по невниманию (23,43;30,33), интерференции (30,43;37,17), и соотносить с показателями ответственности и самостоятельности (5;3,5). Таким образом, ориентировочный рефлекс является проекцией ориентировочной деятельности, которая обеспечивает активацию новых видов деятельности в адаптационном периоде.

THE IMPORTANCE OF THE ORIENTATION REFLEX IN THE ADAPTABILITY OF BEHAVIOR OF YOUNGER SCHOOLCHILDREN IN PRIMARY SCHOOL CONDITIONS

Druzhilovskaya Olga V., Kharlamova Tatiana A.

Department of Oligophrenopedagogy and Clinical Foundations of Defectology, Moscow State University Institute of Childhood, GBOU School No. 1515, Moscow, Russian Federation

The purpose of the study is to identify the ratio of the orientation reflex to the level of aggressiveness and adaptability of behavior, in a comparative analysis to the indicators of the number of errors, levels of responsibility and independence. The study involved students of the 3rd "E" class: 15 boys and 6 girls 8-10 years old. Diagnostic methods were used: the level of development of willpower by N.M. Balyasnikova, manifestations of independence by A.M. Shchetinina, parameters of educational independence by N.V. Kalinina, the "Cactus" technique, identification of the state of the emotional sphere by M.A. Panfilova, modification of the Bourdon tests by G.I. Shulgina, the study of self-esteem and responsibility by M.V. Matyukhina, S.G. Yarikova, Tapping test modified by A. K. Osnitsky. The Kruskal-Wallis criterion (4.33) revealed the ratio of aggressiveness and anxiety with indicators of levels of responsibility and independence, and the ratio of the quantitative and qualitative nature of errors with the levels of exploratory actions, aggressiveness and independence. Throughout a person's life, in the information space surrounding him, information of relevant importance is selected for the body's adaptive capabilities to changing environmental conditions, which is provided by an orientation reflex. The orientation reflex appears in the first days of life, which ensures that the body's vital activity and behavior include orientations to biologically

significant effects and to the novelty of the stimulus. The higher the degree of novelty to the stimulus or stimulus, the greater the response. It is the significance of the stimulus that is crucial for the orientation reflex. When evaluating an orientation reflex, it is necessary to take into account not the quantitative factor of the information contained in the stimulus, but its semantic content. The perception of a significant stimulus is accompanied by the formation of an adequate response. Thus, the orientation reflex is a system complex of adaptive unconditional reactions aimed at recognizing a biologically significant stimulus and forming new skills in the process of cognitive activity development. The orientation reflex is expressed in search movements that satisfy biological needs and avoid new harmful circumstances. From the first months of life, novelty orientation leads the child to move in a given direction. A manifestation of the orientation reflex is research activity, which includes manipulation of unfamiliar objects, their research and analysis. Thus, the formation of a cognitive need; the desire to overcome the uncertainty generated by contacts with the environment and impressions of inner feelings and experiences; The consistent expansion of interaction with the environment, consistent with internal activity plans, is a reflection of orientation and research behavior. According to V. B. Shvyrkov, exploratory behavior in some cases is replaced by defensive, aggressive behavior. This behavior has an adaptive value: it is manifested by individual experience, and does not depend on the conditions of its acquisition. The study of orientation-research actions and orientation-research activities made it possible to establish the dependence of the level of orientation-research actions in children with aggression on the number of errors due to inattention (23.43;30.33), interference (30.43; 37.17), and correlate it with indicators of responsibility and independence (5;3.5). Thus, the orientation reflex is a projection of orientation activity, which ensures the activation of new activities in the adaptation period.

ПОКАЗАТЕЛИ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ РАЗНЫХ ПРОФИЛЯХ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ У ДОШКОЛЬНИКОВ

Дудина Г. Я., Алексеева А. С., Ломтатидзе О.В.

Уральский Федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург,
Россия, olga.l@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4456.sudak.ns2025-21/95-96>

Наличие функциональной асимметрии больших полушарий головного мозга в совокупности с моторными и сенсорными асимметриями – общепризнанный факт, имеющий большое значение для понимания протекания как физиологических, так и нейропсихических процессов. Тем не менее, до сих пор не существует однозначной оценки имеющихся взаимосвязей между различными профилями асимметрии и степенью развития основных высших психических функций. В этом смысле особенно интересны различия развития леворуких и праворуких детей в возрасте 6-7 лет во время периода активного становления межполушарных связей и формирования функциональной асимметрии.

Выборка исследования составила 33 человека: 17 девочек и 16 мальчиков в возрасте 6-7 лет, 23 праворуких и 10 леворуких. Родителями было дано согласие на участие детей в работе.

Для оценки моторной асимметрии использовались пробы на асимметрию рук, ног и тела, для оценки сенсорной - пробы на зрительную и слуховую асимметрию. Вычислялись индексы моторной и сенсорной асимметрии. Для оценки уровня нейрофизиологического развития исследовались пороги восприятия сенсорных систем, определялись графо-моторные навыки ребенка, уровень развития его базовых психофизиологических функций.

Статистический анализ проводился с использованием программы Statistica 13.0.

Согласно полученным данным профили асимметрии праворуких и леворуких детей по-разному взаимодействуют с моторными и сенсорными асимметриями. Прежде всего ведущая рука в исследуемом возрасте оказалась более всего связана ($r_s > r_{skp}$, $p < 0,05$) с предпочтением пользования столовыми приборами, рисованием и выполнением графо-моторной пробы Заборчик. Данные классического опросника Аннет: переплетение пальцев, поза Наполеона, подбрасывание мяча, собирание фишек, - не показали выраженной латерализации. Общий моторный индекс без учета асимметрии рук совпадает ($U < U_{кр}$, $p < 0,05$) с лево- и праворукостью за счет предпочитаемой ноги при ударе по мячу и закидывании ноги на ногу. Сенсорный индекс детей с различной ведущей рукой достоверно различается ($U < U_{кр}$, $p < 0,05$) в пробах на ведущий глаз по методам Розенбаха и Долмана, но не показывает выраженной латерализации в пробах на ведущее ухо. Помимо этого, согласно результатам исследования ведущей руке соответствует ($U < U_{кр}$, $p < 0,05$) минимальный дифференциальный порог различения веса объекта и максимальная сила мышц кисти при сжатии рукояток динамометра.

NEUROPHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF FUNCTIONAL ASYMMETRY PROFILES IN PRESCHOOLERS

Dudina Galina Y., Alekseeva Anna S., Lomtadze Olga V.

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia, olga.l@mail.ru

The presence of functional asymmetry of the cerebral hemispheres in conjunction with motor and sensory asymmetries is a well-recognized fact of great importance for physiological and neuropsychic processes. However, there is still no complex assessment of the relationships between the different asymmetry profiles and the development of the mental functions. The differences in the development of left-handed and right-handed children aged 6-7 years during the period of active formation of interhemispheric connections and the formation of functional asymmetry are especially interesting.

The sample consisted of 33 people: 17 girls and 16 boys aged 6-7 years, 23 right-handed and 10 left-handed. Parents gave agreement to the participation of children in the work.

Tests for asymmetry of the arms, legs and body were used to assess motor asymmetry, tests for visual and auditory asymmetry - to assess sensory one. Moreover, the thresholds of perception of sensory systems were studied and the child's graphomotor skills and the level of development of his basic psychophysiological functions were determined.

Statistical analysis was performed using Statistica 13.0 software.

According to the data, the asymmetry of right-handed and left-handed children interact differently with motor and sensory asymmetries. First of all, the leading hand was most related ($r_s > r_{scr}$, $p < 0.05$) to the preference for using cutlery, drawing and performing the graphomotor test "Fence". The data collected by the classic Annette questionnaire: interlacing fingers, Napoleon's pose, tossing the ball, collecting chips, - did not show strong lateralization. The motor index without data of the hand asymmetry coincides ($U < U_{cr}$, $p < 0.05$) with left- and right-handedness due to the preferred leg when hitting the ball and throwing the leg on the leg. The sensory index of children with different leading hands was significantly different ($U < U_{cr}$, $p < 0.05$) in probes for the leading eye according to Rosenbach and Dolman methods, but did not show strong lateralization in probes for the leading ear. In addition, the leading hand corresponds to ($U < U_{cr}$, $p < 0.05$) the minimum differential threshold for distinguishing the weight of the object and the maximum force of the muscles of the hand when compressing the handles of the dynamometer.

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПА ЛИЧНОСТИ ПО ОТПЕЧАТКАМ ПАЛЬЦЕВ

Дюльдина Ж.Н.

Ульяновский государственный Университет, Ульяновск, Россия, gannad@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4457.sudak.ns2025-21/96-97>

Биопсихосоциальная модель внедрена в медицину 1977 году американским психиатром **Джорджем Л. Энгелем**. Эта модель стала международно признанной и активно используется в психиатрии и медицине. Она учитывает биологические, психологические и социальные факторы, влияющие на здоровье человека. Такой подход способствует более полному пониманию и лечению различных психических и соматических заболеваний.

Концепция психоневрологии в 1932 году, в психиатрии принадлежит **Владимиру Михайловичу Бехтереву**, и в нее он включает триаду биопсихосоциальный подход. Он подчеркивал важность восприятия человека как «единого целого», где физическое, психическое и социальное взаимосвязаны.

Каждое заболевание включает три ключевых аспекта:

1. Физические аспекты — это биологические факторы, такие как генетика и нейрофизиология.
2. Психологические аспекты — это индивидуальные характеристики, такие как личность, эмоции и когнитивные процессы.
3. Социальные аспекты — это влияние социальной среды, включая поддержку от семьи и друзей, культурные факторы и экономические условия.

Эта интеграция позволяет более полно понимать сложность психических расстройств и разрабатывать более эффективные методы лечения.

Особенности определения типа личности по отпечаткам пальцев

Единой классификации типов личности нет, можно опираться на разные концепции. Типы личности в различных концепциях могут варьироваться.

Определение типа личности по отпечаткам пальцев основывается на связи между особенностями отпечатков и психологическими чертами. Исследования показывают, что рисунки на пальцах могут отражать такие аспекты, как уровень стресса, привычки и эмоциональное состояние.

В нашем исследовании мы используем типологию **К.Г.Юнга**. Психиатр Карл Густав Юнг выделил две основные направленности личности - внешнюю (экстраверты) и внутреннюю (интроверты)

1. Типология Юнга - выделяет экстравертов и интровертов, а также разные функции восприятия и принятия решений.

2. Типология по Гиппократу - классификация на флегматиков, сангвиников, холериков и меланхоликов, основанная на преобладающих чертах темперамента.

Методы анализа

1. Биометрические исследования - изучение форм и структурных особенностей отпечатков.
2. Психологические тесты - сопоставление отпечатков с результатами тестов на определение типа личности.

Практическое применение

Используется в криминалистике, рекрутинге и психологическом консультировании для выявления скрытых черт личности.

Каждая концепция помогает глубже понять личность и ее поведение в различных ситуациях.

FEATURES OF DETERMINING THE TYPE OF PERSONALITY BY FINGERPRINTS

Dyuldina Zhanna N.

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia, gannad@mail.ru

The biopsychosocial model was introduced into medicine in 1977 by the American psychiatrist George L. Engel. This model has become internationally recognized and is actively used in psychiatry and medicine. It takes

into account biological, psychological and social factors that affect human health. This approach contributes to a more complete understanding and treatment of various mental and somatic diseases.

The concept of neuropsychiatry in 1932 in psychiatry belongs to Vladimir Mikhailovich Bekhterev, and he includes the triad of the biopsychosocial approach. He emphasized the importance of perceiving a person as a "single whole" where the physical, mental and social are interconnected.

Each disease includes three key aspects:

1. Physical aspects are biological factors such as genetics and neurophysiology.

2. Psychological aspects are individual characteristics such as personality, emotions, and cognitive processes.

3. Social aspects are the influence of the social environment, including support from family and friends, cultural factors, and economic conditions.

This integration allows for a better understanding of the complexity of mental disorders and the development of more effective treatment methods.

Features of determining the type of personality by fingerprints

There is no single classification of personality types; you can rely on different concepts. Personality types in different concepts can vary.

Fingerprint personality type determination is based on the relationship between fingerprint characteristics and psychological traits. Research shows that finger designs can reflect aspects such as stress levels, habits, and emotional state.

In our study, we use the typology of C.G. Jung. Psychiatrist Carl Gustav Jung identified two main personality orientations — external (extroverts) and internal (introverts)

1. Jung's typology distinguishes extroverts and introverts, as well as different functions of perception and decision-making.

2. Hippocratic typology — classification into phlegmatic, sanguine, choleric, and melancholic based on prevailing temperament traits.

Methods of analysis

1. Biometric research is the study of the shapes and structural features of fingerprints.

2. Psychological tests - comparing fingerprints with the results of personality type tests.

Practical application

It is used in criminology, recruiting, and psychological counseling to identify hidden personality traits.

Each concept helps to better understand a person and their behavior in different situations.

СВЯЗЬ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ ГИПОТАЛАМИЧЕСКИХ ИОННЫХ КАНАЛОВ TRPM2 И TRPM8 С АРТЕРИАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ У НОРМОТЕНЗИВНЫХ И ГИПЕРТЕНЗИВНЫХ КРЫС

Евтушенко А.А.¹, Орлов И.В.^{1,2}, Воронова И.П.¹, Козырева Т.В.^{1,2}

¹Научно-исследовательский институт нейронаук и медицины, Россия, Новосибирск

²Новосибирский государственный университет, Россия, Новосибирск
evtushenkoaa@neuronm.ru

<https://doi.org/10.29003/m4458.sudak.ns2025-21/97-98>

В настоящее время при исследовании артериальной гипертензии большое внимание уделяется TRP (*Transient Receptor Potential*) ионным каналам, которые, как предполагается, участвуют в патогенезе данного заболевания. Однако механизмы этого участия еще предстоит выяснить. Ионные каналы TRPM2 и TRPM8 представляют собой гомологичную пару термочувствительных ионных каналов, которые относятся к большому подсемейству TRPM. Имеющиеся на сегодняшний день литературные данные о вовлеченности этих ионных каналов в сердечно-сосудистые заболевания, а также данные об их экспрессии в эндотелии и гладких мышцах сосудов, позволяют предполагать участие TRPM2 и TRPM8 в регуляции артериального давления. Центром регуляции висцеральных функций является гипоталамус. Не исключено, что TRP ионные каналы гипоталамуса могут быть вовлечены в регуляцию артериального давления, в том числе при гипертензии.

Цель исследования – выяснить существует ли связь экспрессии генов *Trpm2* и *Trpm8* в гипоталамусе с уровнем систолического артериального давления (САД) у нормотензивных крыс WAG и крыс с наследственной артериальной гипертензией НИСАГ.

Было показано, что крысы с наследственной артериальной гипертензией отличаются от нормотензивных крыс как по уровню САД (112.1 ± 2.4 и 178.4 ± 3.6 mmHg для нормо-и гипертензивных крыс соответственно, $p < 0.0001$), так и по уровню мРНК *Trpm2* (23.26 ± 1.74 и 18.44 ± 0.98 копий/100 копий *Ppia* для нормо-и гипертензивных крыс соответственно, $p = 0.032$) и *Trpm8* (2.65 ± 0.36 и 0.70 ± 0.04 копий/100 копий *Polr2a* для нормо-и гипертензивных крыс соответственно, $p = 0.029$) в гипоталамусе. У гипертензивных животных обнаружена прямая корреляционная связь между уровнем САД и уровнем мРНК *Trpm2* ($r = 0.6326$, $p = 0.0273$) и *Trpm8* ($r = 0.6579$, $p = 0.0387$). У нормотензивных животных корреляционной зависимости обнаружено не было. Согласно литературным данным, TRPM2 и TRPM8, экспрессирующиеся в эндотелии и гладких мышцах сосудов, участвуют в регуляции сосудистого тонуса, в том числе при артериальной гипертензии. Мы показали, что экспрессия генов гипоталамических ионных каналов TRPM2 и TRPM8 прямо коррелирует с уровнем САД у гипертензивных животных. Таким образом, полученные результаты позволяют предполагать вовлеченность ионных каналов TRPM2 и TRPM8 гипоталамуса в центральные механизмы регуляции артериального давления у крыс с наследственной артериальной гипертензией.

THE GENE EXPRESSION OF HYPOTHALAMIC TRPM2 AND TRPM8 ION CHANNELS AND BLOOD PRESSURE IN NORMOTENSIVE AND HYPERTENSIVE RATS

Evtushenko Anna A.¹, Orlov Igor V.^{1,2}, Voronova Irina P.¹, Kozyreva Tamara V.^{1,2}

¹Scientific Research Institute of Neurosciences and Medicine, Novosibirsk, Russia

²Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

evtushenkoaa@neuronm.ru

Currently, in the study of arterial hypertension, much attention is paid to TRP (Transient Receptor Potential) ion channels, which are believed to be involved in the pathogenesis of this disease. However, the mechanisms of this involvement remain to be clarified. The ion channels TRPM2 and TRPM8 are a homologous pair of thermosensitive ion channels that belong to a large subfamily of TRPM. The currently available literature data on the involvement of these ion channels in cardiovascular diseases, as well as data on their expression in the endothelium and smooth muscles of blood vessels, suggest the participation of TRPM2 and TRPM8 in the regulation of blood pressure. The hypothalamus is the center of regulation of visceral functions. It is possible that TRP ion channels of the hypothalamus are involved in the regulation of blood pressure, including hypertension.

The aim of the present study is to find out whether there is a relationship between the expression of *Trpm2* and *Trpm8* genes in the hypothalamus and the level of systolic blood pressure (SBP) in normotensive rats WAG and rats with inherited arterial hypertension ISIAH.

The research has shown that rats with arterial hypertension differ from normotensive rats both in the level of SBP (112.1 ± 2.4 и 178.4 ± 3.6 mmHg for normo- and hypertensive rats, respectively, $p < 0.0001$) and in the level of *Trpm2* mRNA (23.26 ± 1.74 and 18.44 ± 0.98 copies/100 copies of *Ppia* for normo- and hypertensive rats, respectively, $p = 0.032$) and *Trpm8* (2.65 ± 0.36 and 0.70 ± 0.04 copies/100 copies of *Polr2a* for normo- and hypertensive rats, respectively, $p = 0.029$). In hypertensive animals, there is a direct correlation between the SBP level and the mRNA level of *Trpm2* ($r = 0.6326$, $p = 0.0273$) and *Trpm8* ($r = 0.6579$, $p = 0.0387$). There is no correlation in normotensive animals. According to the literature data, TRPM2 and TRPM8, expressed in the endothelium and vascular smooth muscle, are involved in the regulation of vascular tone, including arterial hypertension. It has been shown that the expression of the genes of the hypothalamic ion channels TRPM2 and TRPM8 directly correlates with the SBP level in hypertensive animals. Thus, the obtained results suggest the involvement of the hypothalamic ion channels TRPM2 and TRPM8 in the central mechanisms of arterial pressure regulation in rats with inherited arterial hypertension.

ОСОБЕННОСТИ ЛИЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСПЫТУЕМЫХ С РАЗНЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ КОГНИТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ КОНТЕКСТАХ

Ермакова О.И., Муртазина Е.П., Галушка Е.С.

ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий», Москва, Россия, ermakova_oi@academpharm.ru

<https://doi.org/10.29003/m4459.sudak.ns2025-21/98-99>

Актуальной проблемой современной психофизиологии является выявление личностных качеств, способствующих достижению высокой результативности когнитивной деятельности как в индивидуальном, так и конкурентном контекстах деятельности. Цель исследования: изучить взаимосвязи психологических характеристик испытуемых с результативностью и тактиками выполнения когнитивного теста в индивидуальном и соревновательном контекстах деятельности в диадах. Обследования, одобренные комиссией по биомедицинской этике, проведены на 104 мужчинах (средний возраст 19 лет, 7 мес $\pm$ 3 мес). Испытуемые проходили психологическое тестирование по методике пятифакторной модели личности. В качестве модели когнитивной деятельности использовался тест «Установление закономерностей» (Б.Л. Покровский 1961г.). Испытуемые, разделенные перегородками, выполняли задание индивидуально за отдельными мониторами. Затем перегородки убирались, и участники проходили тот же тест, соревнуясь в скорости и точности выявления закономерностей. Показано, что показатели когнитивной успешности в обоих контекстах деятельности взаимосвязаны со степенью нейротизма участников. Низкорезультативные испытуемые характеризуются высоким уровнем нейротизма, они отличаются по субфакторам эмоциональной лабильности, тревожности и напряженности, а также самокритичностью. Для высокорезультативных юношей характерны эмоциональная стабильность и низкая тревожность. В соревновательном контексте деятельности у испытуемых наблюдалась отрицательная корреляция результативности и уровня доверия к окружающим. Ранее нами были выявлены следующие тактики выполнения испытуемыми этого когнитивного задания: «быстро и ошибочно», «быстро и точно», «средне» и «медленно». Обнаружены различия личностных качеств между группами испытуемых с разными тактиками когнитивной деятельности. Для юношей с тактикой «быстро и ошибочно» характерна высокая самодостаточность, а испытуемые с «медленной» тактикой более самокритичны. Также испытуемым с «медленной» тактикой свойственна большая степень проявления уважения к окружающим, чем испытуемым со «средней» тактикой. Выявленные взаимосвязи психологических характеристик индивидов с результативностью и тактиками выполнения когнитивной задачи в разных социальных контекстах деятельности могут способствовать разработке новых методик подбора состава коллективов с высокой эффективностью командной деятельности.

Исследование проведено в рамках Государственного задания.

FEATURES OF PERSONALITY CHARACTERISTICS OF SUBJECTS WITH DIFFERENT INDICATORS OF COGNITIVE ACTIVITY IN INDIVIDUAL AND COMPETITIVE CONTEXTS

Ermakova Olga I., Murtazina Elena P., Galushka Ekaterina S.

Federal research center for original and prospective biomedical and pharmaceutical technologies, Moscow, Russia,
ermakova_oi@academpharm.ru

An urgent problem of modern psychophysiology is the identification of personal qualities that contribute to achieving high cognitive performance in both individual and competitive contexts. The purpose of the study: to study the interrelationships of psychological characteristics of subjects with the effectiveness and tactics of performing a cognitive test in individual and competitive contexts of activity in dyads. The examinations approved by the Commission on Biomedical Ethics were conducted on 104 men (average age 19 years, 7 months $\pm$ 3 months). The subjects underwent psychological testing using the five-factor personality model methodology. The "Establishing patterns" test (B.L. Pokrovsky 1961) was used as a model of cognitive activity. The subjects, separated by partitions, performed the task individually behind separate monitors. Then the partitions were removed, and the participants passed the same test, competing in the speed and accuracy of identifying patterns. It is shown that the indicators of cognitive success in both contexts of activity are interrelated with the degree of neuroticism of the participants. Low-achieving subjects are characterized by a high level of neuroticism, they differ in subfactors of emotional lability, anxiety and tension, as well as self-criticism. Highly productive young men are characterized by emotional stability and low anxiety. In the competitive context of activity, the subjects had a negative correlation of performance and the level of trust in others. Previously, we identified the following tactics for the subjects to perform this cognitive task: "quickly and erroneously," "quickly and accurately," "medium," and "slowly." Differences in personality traits between groups of subjects with different cognitive activity tactics were found. Young men with "fast and wrong" tactics are characterized by high self-sufficiency, while subjects with "slow" tactics are more self-critical. Also, subjects with "slow" tactics tend to show a greater degree of respect for others than subjects with "average" tactics. The revealed interrelations of psychological characteristics of individuals with the effectiveness and tactics of performing cognitive tasks in different social contexts of activity can contribute to the development of new methods for selecting the composition of teams with high efficiency of teamwork.

The study was conducted and financed under the State Task.

ФЛЮИДНЫЙ И КРИСТАЛЛИЗОВАННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В КОНТЕКСТЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ И ОБУЧЕНИЯ

Жамбеева З.З.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр психологических и междисциплинарных исследований»; Москва, Россия; zarema-z@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4460.sudak.ns2025-21/99-100>

Флюидный и кристаллизованный интеллект – ключевые компоненты когнитивных способностей: первый определяет гибкость мышления и возможность решения новых задач, второй – уровень накопленных знаний. Совокупный анализ связи психофизиологических показателей с флюидным интеллектом и академической успешностью даст возможность лучше понять механизмы когнитивного развития и выявить новые предикторы успешного обучения. На этом базировалось наше исследование, направленное на выявление взаимосвязи между психофизиологическими характеристиками (скоростными показателями нервных процессов по теппинг-тесту), флюидным и кристаллизованным интеллектом (по результатам Прогрессивных матриц Равена и Лингвистических задач) и академической успешностью.

В исследовании участвовал 41 учащийся ($M=12,85$ лет; $SD=0,49$; 59% мальчиков). Анализ данных проводился с использованием корреляционного анализа (уровень значимости $p<0,05$). Положительные корреляции теппинг-теста левой руки с сериями В ($r=0,357$) и С ($r=0,358$) Прогрессивных матриц Равена подтверждают гипотезу о роли правополушарных функций в анализе визуальных сложных структурных и динамических закономерностей. Лингвистические задачи: «Словарь» ($r=0,312$, $r=0,336$), «Рифма» ($r=0,323$, $r=0,367$), «Синонимы» ($r=0,525$, $r=0,324$) коррелируют с сериями В и С; «Пословицы» ($r=0,333$), «Словарь» ($r=0,436$) с серией А, «Рифма» ($r=0,359$), «Синонимы» ($r=0,313$) дополнительно коррелируют с серией D. Серия В матриц Равена показала значимые корреляции с успеваемостью по большинству предметов – алгебре ($r=0,390$), английскому языку ($r=0,470$), биологии ($r=0,428$), географии ($r=0,344$), информатике ($r=0,341$), истории ($r=0,446$), литературе ($r=0,320$), обществознанию ($r=0,366$) и русскому языку ($r=0,424$), подчеркивая ее роль как предиктора академической успешности.

Полученные данные подтверждают значимость флюидного интеллекта в процессах обучения и выявляют роль психофизиологических характеристик в его проявления. Отображенная в приведенных результатах связь активности правого полушария (по теппинг-тесту) с анализом структурных закономерностей дополняет представления о нейропсихологических основах интеллекта, а также уточняет дифференцированный характер участия флюидного и кристаллизованного интеллекта в решении различных типов лингвистических задач. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку программ когнитивного тренинга с учетом индивидуальных скоростных особенностей нервной системы учащихся.

FLUID AND CRYSTALLIZED INTELLIGENCE IN THE CONTEXT OF PSYCHOPHYSIOLOGY AND LEARNING

Zhambeeva Zarema Z.

Federal State Budget Institution "Federal Scientific Centre of Psychological and Interdisciplinary Researchers";
Moscow, Russia, zarema-z@mail.ru

Fluid and crystallized intelligence are key components of cognitive abilities: the first determines the flexibility of thinking and the ability to solve new problems, the second - the level of accumulated knowledge. A comprehensive analysis of the relationship between psychophysiological indicators with fluid intelligence and academic success will provide an opportunity to better understand the mechanisms of cognitive development and identify new predictors of successful learning. This was the basis of our study, aimed at identifying the relationship between psychophysiological characteristics (speed indicators of neural processes according to the tapping test), fluid and crystallized intelligence (according to the results of Raven's Progressive Matrices and Linguistic tasks) and academic success.

The study involved 41 students ($M = 12.85$ years; $SD = 0.49$; 59% boys). Data analysis was carried out using correlation analysis (significance level $p < 0.05$). Positive correlations of the left hand tapping test with series B ($r=0.357$) and C ($r=0.358$) of Raven's Progressive Matrices confirm the hypothesis about the role of right-hemisphere functions in the analysis of visual complex structural and dynamic patterns. Linguistic tasks: "Dictionary" ($r=0.312$, $r=0.336$), "Rhyme" ($r=0.323$, $r=0.367$), "Synonyms" ($r=0.525$, $r=0.324$) correlate with series B and C; "Proverbs" ($r=0.333$), "Dictionary" ($r=0.436$) with series A, "Rhyme" ($r=0.359$), "Synonyms" ($r=0.313$) additionally correlate with series D. Series B of Raven's matrices showed significant correlations with academic performance in most subjects – algebra ($r=0.390$), english ($r=0.470$), biology ($r=0.428$), geography ($r=0.344$), computer science ($r=0.341$), history ($r=0.446$), literature ($r=0.320$), social studies ($r=0.366$) and Russian language ($r=0.424$), emphasizing its role as a predictor of academic success.

The data obtained confirm the importance of fluid intelligence in learning processes and reveal the role of psychophysiological characteristics in its manifestations. The relationship between the right hemisphere activity (according to the tapping test) and the analysis of structural patterns, as shown in the results, complements the understanding of the neuropsychological foundations of intelligence, and also clarifies the differentiated nature of the participation of fluid and crystallized intelligence in solving various types of linguistic problems. Further research can be aimed at developing cognitive training programs taking into account the individual speed characteristics of the nervous system of students.

АДАПТОГЕННЫЕ СВОЙСТВА N-АЦЕТИЛЦИСТЕИНАТ- 2-ЭТИЛ-6-МЕТИЛ-3-ГИДРОКСИПИРИДИНА

Жигачева И.В., Крикунова Н.И., Миль Е.М.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН Москва, Россия; zhigacheva@mail.ru

Исследована биологическая активность N-ацетилцистеинат 2-этил-6-метил-3-гидрокси-пиридина (АЦ-3-ГП), представляющего собой комплекс алкилпроизводного 3-гидрокси-пиридина и ацетилцистеина. Один из компонентов этого комплекса - 2-этил-6-метил-3-гидроксипиридин, как и другие производные 3-гидроксипиридина (3-ГП), может ингибировать свободнорадикальное окисление в липидной фракции мембран, взаимодействовать с липидными перекисными радикалами, первичными пептидными радикалами, повышать активность антиоксидантных ферментов, что делает его перспективным для защиты организма от окислительного стресса [1]. Введение в комплекс N-ацетилцистеина (АЦ) обеспечивает растворимость препарата в протонных растворителях и повышает антиоксидантную активность [2], которая может быть связана с взаимодействием АЦ с тиолированными белками, что приводит к высвобождению свободных тиолов, а также восстановлению белков. Основываясь на этих данных, исследовали антиоксидантные, свойств АЦ-3-ГП и возможность его использования в качестве антистрессового препарата. В диапазоне концентраций 10^{-6} - 10^{-11} М и 10^{-13} М АЦ-3-ГП предотвращал активацию ПОЛ в мембранах митохондрий печени мышей в модельной системе «старения» митохондрий, что могло свидетельствовать о наличии у него антистрессовых свойств. Наличие этих свойств исследовали на модели острой гипобарической гипоксии (ОГГ). ОГГ вызывала активацию ПОЛ в мембранах митохондрий, что сопровождалось их набуханием и изменениями в содержании жирных кислот (ЖК), имеющих 18, 20 и 22 атома углерода: содержание линолевой кислоты- одной из основных ЖК, входящих в состав кардиолипина, в общей липидной фракции мембран митохондрий уменьшалось на 6%. Пул 20: 3ω6 и 20: 5ω3 снижался на 18% и 32% соответственно. Возможно, что снижение содержания этих ЖК также как и снижение содержания линолевой кислоты, влияло на устойчивость организма к стрессовым воздействиям. 5-Дневное введение препарата в дозе 10^{-6} моль/кг до стрессовых воздействий предотвращало активацию ПОЛ, изменение ЖК состава мембран и набухание митохондрий. Введение мышам препарата увеличивало продолжительность жизни и выживаемость мышей в условиях различных видов гипоксии на 57-92 % и 15-40% соответственно.

1. Яснецов В.В., Карсанов С.К. Аэрокосмическая и экологическая медицина. 2017, 51(2), 30–34. <https://doi.org/10.21687/0233-528X-2017-51-2-30-34>.
2. Zinatullina K. M., Orekhova A. V., Kasaikina O. T., Khrameeva N. P., Berezin M. P., Rusina I. F. Bulletin of the Academy of Sciences. Chemical series, 2021, 10, 1934-1938. doi: 10.1007/s11172-021-3299-8

ADAPTOGENIC PROPERTIES OF N-ACETYL-CYSTEINATE-2-ETHYL-6-METHYL-3-HYDROXYPYRIDINE
Zhigacheva I.V., Krikunova N.I., Mil E.M.

N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics of the Russian Academy of Sciences Moscow, Russia

The biological activity of N-acetylcysteine 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxy-pyridine (NAC-3-HP), which is a complex of an alkyl derivative of 3-hydroxy-pyridine and acetylcysteine, was studied. One of the components of this complex, 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine, like other derivatives of 3-hydroxypyridine (3-HP), can inhibit free radical oxidation in the lipid fraction of membranes, interact with lipid peroxide radicals, primary peptide radicals, and increase the activity of antioxidant enzymes, which makes it promising for protecting the body from oxidative stress [1]. The introduction of N-acetylcysteine (NAC) into the complex ensures the solubility of the drug in protic solvents and increases antioxidant activity [2], which may be associated with the interaction of NAC with thiolated proteins, which leads to the release of free thiols, as well as the restoration of proteins. Based on these data, the antioxidant properties of NAC-3-HP and the possibility of its use as an anti-stress drug were studied. In the concentration range of 10^{-6} - 10^{-11} M and 10^{-13} M NAC-3-HP prevented the activation of LPO in the membranes of mouse liver mitochondria in a model system of mitochondrial "aging", which could indicate the presence of anti-stress properties in the drug. The presence of these properties was studied using the model of acute hypobaric hypoxia (AHH). AHH caused activation of LPO in mitochondrial membranes, which was accompanied by their swelling and changes in the content of fatty acids (FA) with 18, 20 and 22 carbon atoms: the content of linoleic acid, one of the main FAs included in cardiolipin, in the total lipid fraction of mitochondrial membranes decreased by 6%. The pool of 20:3 ω 6 and 20:5 ω 3 decreased by 18% and 32%, respectively. It is possible that the decrease in the content of these fatty acids, as well as the decrease in the content of linoleic acid, affected the body's resistance to stress. 5-day injections of the drug at a dose of 10^{-6} mol / kg before stressful effects prevented the activation of LPO, changes in the FA composition of membranes and mitochondria swelling. Administration of the drug to mice increased the life expectancy and survival rates of mice under conditions of various types of hypoxia 3.5-4.0-fold increase in life expectancy and a 12-40% increase in the survival rate of mice by 57-92% and 15-40%, respectively under conditions of various types hypoxia.

1. Yasnetsov V.V., Kirsanov S.K. Aerospace and environmental medicine. 2017, 51(2), 30–34 <https://doi.org/10.21687/0233-528X-2017-51-2-30-34>.
2. Zinatullina K. M., Orekhova A. V., Kasaikina O. T., Khrameeva N. P., Berezin M. P., Rusina I. F. Bulletin of the Academy of Sciences. Chemical series, 2021, 10, 1934-1938. doi: 10.1007/s11172-021-3299-8

ПРОТИВОРЕЧИЕ МЕЖДУ ЕСТЕСТВЕННЫМ И ЛОГИЧЕСКИМ МЫШЛЕНИЕМ НА ПРИМЕРЕ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ ПО ОБЩЕСТВОЗНАНИЮ
Жульева Н.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова", Москва, Россия, nina_rossia_mir@list.ru

<https://doi.org/10.29003/m4461.sudak.ns2025-21/101-102>

Долгое время основным признаком человека, отличающим его от животных, считалось вербально-логическое мышление. Под логическим мышлением понимается мышление в стиле классической логики – в стиле логики силлогизмов. Но опыт преподавания различных дисциплин показывает и большую роль образного мышления: строго логическую структуру крайне тяжело запомнить без системы образов. Эта проблема формулируется как проблема противоречия между естественным и логическим мышлением.

Бесспорно, человек думает вербально, через абстрагирование понятий – язык тесно связан с процессом мышления. Но наше мышление не всегда естественным путем следует законам логики. Ярким примером является обществознание – эта дисциплина построена на системе понятий – системе категоризации. Успешно овладеть этим предметом – это успешно усвоить понятийную сетку и на основании этого языка формулировать аргументы и определять истинность суждений. Последняя задача – определить верные и неверные утверждения – это логическая языковая игра, в которой участвуют всеобщие и частные суждения, умение работать с логикой.

Практика подготовки школьников к ЕГЭ по обществознанию показывает заметные сложности с прохождением этих логических языковых задач. Существует такой класс «интуитивных» ошибок – когда интуиция говорит нам одно, а логика скажет другое. Например, утверждения «Социализация происходит в результате стихийных процессов» и «Социализация происходит в результате стихийных и целенаправленных процессов» - могут стоять рядом в одном задании. Интуитивно эти утверждения противоположны друг другу, и верным является только второе, более полное. Логически же утверждения не противоречат друг другу и оба верные. Они противоречили бы, если бы в первом предложении было бы слово «только», что социализация происходит только в результате стихийных процессов.

Таким образом, естественное мышление не всегда соответствует логическому. Логическое мышление приобретает в процессе обучения и научения. Соответственно, идеальным сочетанием для лучшего усвоения и понимания любого предмета: система логики (когерентность) и система образов (корреспондентность).

THE CONTRADICTION BETWEEN NATURAL AND LOGICAL THINKING ON THE EXAMPLE OF SOCIAL STUDIES EXAM TASKS.

Zhuleva Nina V.

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education M.V. Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russia, nina_rossia_mir@list.ru

For a long time, verbal-logical thinking was considered the main attribute of man, distinguishing him from animals. Logical thinking is understood as thinking in the classical logic as the logic of syllogisms. But the experience of teaching different disciplines shows the great role of imaginative thinking: a logical structure is extremely difficult to remember without a system of images. This problem is formulated as a problem of contradiction between natural and logical thinking.

Certainly, a person thinks verbally, through abstraction of concepts – language is closely related to the process of thinking. But our thinking does not always naturally follow the laws of logic. A striking example is social studies – this discipline is based on a system of concepts – a system of categorization. To successfully master this subject is to successfully master the conceptual grid and, based on this language, formulate arguments and determine the truth of judgments. The last task is to identify right and wrong statements – this is a logical language game involving general and particular judgments, the ability to work with logic.

The practice of preparing students for the Unified State Exam in social studies shows significant difficulties in passing these logical language tasks. There is such a class of "intuitive" errors – when intuition tells us one thing and logic tells us another. For example, the statements "Socialization occurs as a result of spontaneous processes" and "Socialization occurs as a result of spontaneous and purposeful processes". Intuitively, these statements are opposite to each other, and only the second, more complete one is true. Logically, the statements do not contradict each other and both are true. They would contradict if the word "only" were in the first sentence, that "socialization occurs only as a result of spontaneous processes".

Thus, natural thinking does not always correspond to logical thinking. Logical thinking is acquired in the process of learning and learning. Accordingly, the ideal combination for better assimilation and understanding of any subject is a system of logic (coherence) and a system of images (correspondence).

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА И ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПРОЖИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СКУЧЕННОСТИ НА ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ В БАССЕЙНЕ МОРРИСА

Зайченко М.И., Потехина А.А., Шаркова А.В., Лосева Е.В., Григорьян Г.А.

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской академии наук, Москва, Россия;
mariya-zajchenko@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4462.sudak.ns2025-21/102-103>

Эксперименты на животных показали, что проживание в условиях скученности снижает иммунитет, оказывает влияние на уровень моноаминов в мозге, увеличивает уровень тревожности и приводит к возникновению депрессивно-подобного поведения. В проведенных ранее работах исследовалось влияние относительно небольшого периода проживания в скученных условиях. В нашей работе мы сравнивали влияние разных сроков проживания в условиях перенаселенности на пространственное обучение с использованием долговременной и рабочей памяти. Крысы по возрасту относились к молодым, средневозрастным и старым

В опытах использовали 56 взрослых самцов крыс линии Вистар. Начиная с 2-месячного возраста часть животных содержали в условиях скученности (CROW) по 16-18 голов в стандартной клетке. Остальные крысы проживали в стандартных условиях. Тест на пространственное обучение проводили в возрасте 4 мес., 9 мес. и 21 мес. Исследовали проявления как долговременной, так и рабочей памяти. Обучение проводили в течение 9 дней. На 10 день убирая платформу тестировали степень обучения крыс, регистрируя время и проплытое расстояние в квадранте платформы. Далее еще 4 дня исследовали проявление рабочей памяти, проводя по 4 пробы в день ежедневно меняя месторасположение платформы.

Молодые животные, проживающие в условиях скученности, обучались находить скрытую под водой платформу лучше, чем крысы, которые проживали в стандартных условиях. Это проявлялось в более коротком латентном периоде нахождения платформы и проплываемой до нее дистанции. В среднем и пожилом возрасте скученные и стандартные крысы не отличались по показателям пространственного обучения. Скорость плавания у скученных животных была ниже во всех возрастных группах.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства образования и науки РФ на 2025-2027 годы.

THE EFFECT OF CROWDING AND EARLY PRO-INFLAMMATORY STRESS ON SPATIAL LEARNING IN THE MORRIS WATER MAZE

Zaichenko Maria I., Potekhina Anastasia A., Sharkova Anna V., Loseva Elena V., Grigoryan Grigory A.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;
mariya-zajchenko@yandex.ru

Animal experiments have shown that living in crowded conditions reduces immunity, affects the level of monoamines in the brain, increases anxiety levels and leads to depressive-like behavior. Previous studies have

investigated the impact of a relatively short period of time living in crowded conditions. In our work, we compared the effects of different periods of living in overcrowded conditions on spatial learning using long-term and working memory. The rats were classified as young, middle-aged, and old by age.

56 adult male Wistar rats were used in the experiments. Starting from the age of 2 months, some of the animals were kept in crowded conditions (CROW) of 16-18 heads in a standard cage. The remaining rats lived in standard conditions. The spatial learning test was performed at the age of 4 months, 9 months, and 21 months. The manifestations of both long-term and working memory were investigated. The training was conducted for 9 days. On day 10, while removing the platform, the degree of training of the rats was tested by recording the time and distance traveled in the platform quadrant. Then, for another 4 days, the manifestation of working memory was investigated, conducting 4 tests per day, changing the location of the platform daily.

Young animals living in crowded conditions trained to find a platform hidden under water better than rats that lived in standard conditions. This manifested itself in the shorter latency period of finding the platform and the distance to it. The differences in these parameters between crowded and standard rats in middle and old age were less pronounced. The swimming speed of crowded animals was lower in all age groups.

The study was prepared in full within the state assignment of Ministry of Education and Science of the Russian Federation for 2025-2027.

МЕТЕОТРОПНЫЕ РЕАКЦИИ ЗДОРОВЫХ УЧАЩИХСЯ РАЗНОГО ВОЗРАСТА
Залата О. А., Тымченко С.Л., Богданова А.М., Московчук О.Б., Слюсаренко А.Е.
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»
Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт
имени С. И. Георгиевского, г. Симферополь, Россия, olga_zalata@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4463.sudak.ns2025-21/103-104>

Целью исследования было сравнить метеотропные реакции для показателей психоэмоционального состояния практических здоровых учащихся разного возраста, жителей Республики Крым.

Осенью 2018 года обследовали 80 школьников 14-15 лет и 45 студентов 18-21 лет обоего пола, проживающих в г. Симферополе. Для оценки психоэмоционального состояния применили опросник Спилберга-Ханина. Физические метеопараметры в дни и часы обследования фиксировались по метеосводкам интернет ресурса (<https://rp5.ru>). Анализировали динамику атмосферного давления на уровне моря (Po), температуру воздуха в течение дня (T), ее минимальные и максимальные значения (Tmax, Tmin), влажность воздуха (U), скорость ветра (Ff), облачность (N). Для анализа использовали непараметрические методы статистики (программа Statistica 8,0).

В дни наблюдения все метеофакторы, за исключением температуры атмосферного воздуха, соответствовали среднемесячным показателям, характерным для осеннего сезона на полуострове Крым. Значения показателя температуры воздуха превышали климатический оптимум для Крыма. Медианы показателей тревожности, как личностной, так и ситуационной в каждой группе соответствовали возрастной норме.

Для учащихся старшего возраста установили взаимосвязь СТ со значениями Tmax и Tmin ($r=-0,37$ $p=0,03$; $r=-0,36$ $p=0,001$, соответственно). В группе школьников не установили взаимосвязь психоэмоционального состояния по уровню тревожности и показателями метеофакторов.

Таким образом, для выборочной группы практически здоровых учащихся разного пола, жителей Крыма были установлены метеотропные реакции для показателей психоэмоционального состояния для лиц более старшего возраста. Для выяснения механизмов раннего реагирования на резкие изменения метеофакторов, в частности, «волны жары», необходимы дальнейшие исследования с оценкой межсистемного взаимодействия у лиц разных возрастных категорий и с измененными адаптационными возможностями.

METEOTROPIC REACTIONS IN HEALTHY YOUTHS
Zalata O. A., Tymchenko S. L., Bogdanova A. M., Moskovchuk O. B., Slusarenko A. E.
V.I. Vernadsky Crimean Federal University
Medical institute named after S.I. Georgievsky, Simferopol, Russia, olga_zalata@mail.ru

The study aimed to investigate meteotropic reactions in relation to the psycho-emotional state of healthy youths, residents of the Republic of Crimea.

Eighty 14-15-year-old schoolchildren and forty-five 18-21-year-old students – residents of Simferopol city were examined in the autumn of 2018. State-Trait Anxiety Inventory (STAI) Yu. Hanin modification was used to assess the psycho-emotional state. Meteorological data on the days of examination were obtained from the local meteorological station webpage (<https://rp5.ru>). They included pressure (Po, mmHg – local pressure at the station level), air temperature (T, °C) with its minimum and maximum daily values, relative air humidity (U), wind velocity (Ff), and total cloudiness (N, %). Nonparametric statistics were used to measure the relationship between the variables (Statistica 8.0).

On the given days all meteorological factors, except for the air temperature were within normal ranges and corresponded to the monthly averages observed during the autumn season in the Crimean Peninsula. The values of the air temperatures exceeded the climatic optimum for Crimea. The medians of both personal and situational anxiety (SA) in each group were within the age norms.

The correlations between SA and Tmax, Tmin values ($r=-0.37$ $p=0.03$; $r=-0.36$ $p=0.001$, respectively) were revealed in the group of students. While in the group of schoolchildren, no associations were present between the psycho-emotional state parameters such as anxiety and meteorological factors.

Thus, in the group of healthy students of both genders, residents of Crimea, meteorotropic reactions were established in individuals of older age for the parameters reflecting the psycho-emotional state. To evaluate the mechanisms responsible for early response to abrupt changes in meteorological factors, in particular, 'heat waves', further studies with the assessment of other systems and their interaction in individuals of different ages and with altered adaptive capabilities are necessary.

**БОС-ТРЕНИНГ У ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА. ДИНАМИКА
ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ 20 СЕАНСОВ
ДАС-БОС-ТЕРАПИИ**

Замятина Е.Ю., Давыдов Д.В., Горбачевская Н.Л.

Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва,
Российская Федерация, gorbachevskaya@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4464.sudak.ns2025-21/104-105>

Расстройства аутистического спектра представляют собой широкую группу различных нарушений развития мозга, которые обусловлены генетическими и средовыми факторами и манифестируют в первые три года жизни ребенка. Широкое распространение и трудности коррекции расстройств аутистического спектра (РАС) требуют тестирования различных видов оказания помощи этим детям с помощью современных неинвазивных методов воздействия. Исследовалась возможность применения метода «Биологической обратной связи» (БОС) у детей с РАС и оценивалось его влияние на психологические и физиологические показатели у этих детей. В работе был использован метод «ДАС-БОС»-тренинга, основанный на дыхательных упражнениях. В исследовании приняли участие 20 детей, обучающихся в ФРЦ по сопровождению детей с РАС по программе 8.2. У всех детей было проведено комплексное психологическое и нейрофизиологическое исследование, не показавшее значимых различий между группами. 10 детей экспериментальной группы в течение 2-х месяцев прошли 20 сеансов БОС-тренинга, остальные 10 детей вошли в контрольную группу. Обе группы прошли повторное психологическое и ЭЭГ-тестирование после окончания курса БОС-тренинга в экспериментальной группе, что позволило оценить эффективность этого метода воздействия. Согласно полученным результатам у детей, прошедших курс БОС-тренинга, отмечено улучшение показателей внимания, особенно таких его функций как концентрация, переключаемость и произвольное внимание. Проведенное сравнительное нейрофизиологическое исследование показало увеличение амплитуды спектральной плотности сенсомоторного ритма в центральных зонах коры головного мозга у детей, прошедших 20 сеансов тренинга, что может говорить об уменьшении уровня напряжения, так характерного для детей с РАС. У детей контрольной группы таких изменений психологических и нейрофизиологических показателей за тот же период времени не было обнаружено. Кроме того, только в контрольной группе отмечалось увеличение уровня бета-активности при повторном исследовании, что свидетельствовало об ухудшении тормозных процессов в ЦНС, чего не отмечалось в экспериментальной группе. Полученные данные свидетельствуют о возможности применения данного метода у детей с РАС, обучающихся по программе 8.2 и обосновать показания и противопоказания к его использованию.

**BIOFEEDBACK TRAINING IN CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS. DYNAMICS OF
PSYCHOLOGICAL AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS AS A RESULT OF 20 SESSIONS
OF DAS-BFB THERAPY**

Zamyatina Elizaveta Yu., Davydov Denis V., Gorbachevskaya Natalia L.

Moscow State University of Psychology and Education Moscow, Russian Federation, gorbachevskaya@yandex.ru

Autism spectrum disorders are a wide group of various brain development disorders that are caused by genetic and environmental factors and manifest in the first three years of a child's life. The wide prevalence and difficulties of correction of autism spectrum disorders (ASD) require testing of various types of assistance to these children using modern non-invasive methods of influence. The possibility of using the "Biofeedback" (BFB) method in children with ASD was studied and its effect on psychological and physiological indicators in these children was assessed. The study used the DAS-BOS training method based on breathing exercises. The study involved 20 children studying at the Federal Resource Center for Supporting Children with ASD under program 8.2. All children underwent a comprehensive psychological and neurophysiological study, which did not show significant differences between the groups. 10 children in the experimental group underwent 20 BOS training sessions over 2 months, the remaining 10 children were included in the control group. Both groups underwent repeated psychological and EEG testing after completing the BOS training course in the experimental group, which made it possible to evaluate the effectiveness of this method of influence. According to the results obtained, children who completed the BOS training course showed an improvement in attention indicators, especially such functions as concentration, switching, and voluntary attention. The conducted comparative neurophysiological study showed an increase in the amplitude of the spectral density of the sensorimotor rhythm in the central zones of the cerebral cortex in children who underwent 20 training sessions, which may indicate a decrease in the level of stress, so characteristic of children with ASD. In children of the control group, such changes in psychological and neurophysiological

indicators for the same period of time were not found. In addition, only the control group showed an increase in the level of beta activity, indicating a deterioration in inhibitory processes in the central nervous system, which was not observed in the experimental group. The data obtained indicate the possibility of using this method in children with ASD studying under program 8.2 and substantiate the indications and contraindications for its use.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ ПРЕФОНТАЛЬНОЙ КОРЫ НА ПОСТУРАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

Захаров А.В., Сергеева М.С., Романчук Н.П., Комарова Ю.С., Широлапов И.В.

Научно-исследовательский институт нейронаук ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия, m.s.sergeeva@samsmu.ru

<https://doi.org/10.29003/m4465.sudak.ns2025-21/105-106>

Основными причинами постуральной неустойчивости при болезни Паркинсона (БП) являются мышечная слабость, аксиальная ригидность, брадикинезия, «застывание», нарушения сенсомоторной интеграции и когнитивных функций. Левая дорсолатеральная префронтальная кора (ДЛПФК) участвует в постуральном контроле (ПК) путем распределения когнитивных ресурсов, и актуальным является исследование долговременного эффекта курса транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС) левой ДЛПФК на постуральный контроль у пациентов с БП.

В исследовании приняли участие 25 пациентов с БП (12 мужчин, 13 женщин) в возрасте $65,44 \pm 6,17$ лет, не имеющих противопоказаний для проведения ТМС. Рандомно добровольцы были распределены на две группы: экспериментальную (ЭГ, N=17) и контрольную (КГ, N=7). Клиническое тестирование производилось на основе унифицированной шкалы оценки болезни Паркинсона Международного общества расстройств движений (MDS UPDRS). Проба Ромберга проводилась в два последовательных этапа по 30 секунд каждый: с открытыми и с закрытыми глазами на стабиллоплатформе СТ-150 при параллельном расположении стоп. Анализировался индекс энергозатрат на поддержание равновесия (А, Дж). Стабилометрия производилась дважды с интервалом 1,5 месяца. После первого замера А осуществлялась прерывистая тета-импульсная стимуляция (iTBS) левой ДЛПФК: в КГ – однократно, в ЭГ – в виде курса, состоящего из 10 ежедневных сеансов. Стимуляция осуществлялась с помощью койла CoolB65 и стимулятора MagPro X100 с MagOption (MagVenture, Дания) в нейронавигационной системе TMS Navigator SW-Version 3.3 с амплитудой 100% от моторного порога покоя. Статистический анализ выполнялся в программе Statistica с использованием критериев Вилкоксона, Манна–Уитни, поправки Бонферрони, коэффициента Спирмена.

Обнаружены статистически значимые межгрупповые различия ($p=0,000662$) по MDS UPDRS. Средние значения (Mean (std)) MDS UPDRS испытуемых ЭГ составили 41,721 (13,97), КГ - 52,029 (26,852). Зрительная депривация вызывала увеличение индекса А как в ЭГ, так и в КГ. После курса iTBS в ЭГ обнаружена тенденция стабилизации индекса А при открытых и закрытых глазах (А_о, А_з) в отличие от КГ, в которой А_з при повторном тестировании увеличилось. Средние значения индекса А в ЭГ: А_о - 2,440 (3,529) до и 2,975 (2,916) после ($p<0,001$); А_з - 6,349 (7,246) до и 7,410 (10,346) после.

Полученные данные позволяют предположить, что долгосрочные пластичные изменения, вызванных многократными iTBS левой ДЛПФК, способствуют снижению энергозатрат на поддержание равновесия у пациентов с БП.

THE STUDY OF THE INFLUENCE OF TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION OF THE PREFONTAL CORTEX ON POSTURAL CONTROL IN PARKINSON'S DISEASE

Zakharov Alexander V., Sergeeva Mariya S., Romanchuk Natalia P., Komarova Yuliya S., Shirolapov Igor V.

Research Institute of Neurosciences, FSBEI HE «Samara State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Samara, Russia, m.s.sergeeva@samsmu.ru

The main causes of postural instability in Parkinson's disease (PD) are muscle weakness, axial rigidity, bradykinesia, freezing, sensorimotor integration and cognitive impairment. The left dorsolateral prefrontal cortex (IDL PFC) is involved in postural control (PC) by distributing cognitive resources, and it is relevant to study the long-term effect of a course of transcranial magnetic stimulation (TMS) of the IDLPFC on postural control in patients with PD.

The study involved 25 patients with PD (12 men, 13 women) aged 65.44 ± 6.17 years, with no contraindications for TMS. The volunteers were randomly divided into two groups: experimental (EG, N = 17) and control (CG, N = 7). Clinical testing was performed based on the Unified Parkinson's Disease Rating Scale of the International Parkinson and Movement Disorder Society (MDS-UPDRS). The Romberg test was conducted in two successive 30-second stages: with open and closed eyes on the CT-150 stabilometric platform with parallel foot placement. The energy expenditure index for maintaining balance (A, J) was analyzed. Stabilometry was performed twice with an interval of 1.5 months. After the first measurement of index A, intermittent theta burst stimulation (iTBS) of the IDLPFC was applied: in the CG - once, in the EG - as a course consisting of 10 daily sessions. Stimulation was performed using the CoolB65 coil and the MagPro X100 stimulator with MagOption (MagVenture, Denmark) in the TMS Navigator SW-Version 3.3 neuronavigation system with an amplitude of 100% of the resting motor threshold. Statistical analysis was performed using Statistica software, with Wilcoxon and Mann-Whitney tests, Bonferroni correction, and Spearman coefficient.

Statistically significant intergroup differences ($p=0.000662$) were found for MDS-UPDRS. The mean (std) MDS-UPDRS values in the EG were 41.721 (13.97), and in the CG - 52.029 (26.852). Visual deprivation caused an increase in the index A in both the EG and CG. After the iTBS course, a tendency toward stabilization of the index A with open and closed eyes (Ao, Ac) was found in the EG, in contrast to the CG, where Ac increased at retesting. Mean values of index A in the EG: Ao - 2.440 (3.529) before and 2.975 (2.916) after ($p<0.001$); Az - 6.349 (7.246) before and 7.410 (10.346) after. These findings suggest that long-term plastic changes induced by repeated iTBS of the IDLPFC contribute to reduced energy expenditure for maintaining balance in patients with PD.

УДК:795.912:612.01

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И АЭРОБНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ УСПЕШНЫХ ФИГУРИСТОК ОДИНОЧНИЦ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ.

Захарьева Н.Н.

РУС «ГЦОЛИФК», Москва, Россия; zakharyeva.natalia@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4466.sudak.ns2025-21/106-107>

Рост спортивных достижений и повышение технического потенциала фигуристов не возможен без качественного научного обеспечения тренировочного процесса и разработки новых критериев перспективности отбора спортсменов. Важными критериями оценки перспективности фигуристок являются показатели физиологического тестирования, отражающие уровень адаптационного потенциала.

Цель работы: выявить показатели функционального состояния, физических качеств, позволяющих выявить успешных фигуристок – одиночниц высокой квалификации, занимающихся фигурным катанием на коньках.

Результаты исследования. Физиологическое тестирование проведено с участием 15-ти спортсменок-женщин высокой квалификации, занимающихся фигурным катанием на коньках и имеющих высокие спортивные достижения. Средний возраст испытуемых: $19,01 \pm 0,71$ лет; стаж занятий фигурным катанием в среднем составил: $12,5 \pm 1,1$ лет; объем тренировочной нагрузки в среднем составил: $26,7 \pm 2,3$ часов в неделю. Выделены 2 группы сравнения фигуристок согласно спортивной результативности и квалификации: 1-ю группу (**gr1**) – составили фигуристки-одиночницы Мастера спорта, занимающие призовые места на ответственных соревнованиях ($n=5$ чел.) и 2-ю группу (**gr2**) составили фигуристки Кандидаты в мастера спорта 5 чел. (25 %) и 5 чел. (25 %) имели I взрослый спортивный разряд ($n=10$ чел.). Установлена высокая степень достоверных различий при оценке уровня реактивной личностной тревожности (тест Спилбергера в модификации Ханина) ($p=0,02$), что выражается в меньшей тревожности фигуристок из **gr1**. В группах сравнения установлены различия хронотипологических характеристик в тесте Хорна-Остберга ($p=0,03$). Отмечена принадлежность фигуристок из **gr1** к дневному хромотипу «голуби»; фигуристки из **gr2** отмечают хромотип «выраженная сова» в 100% случаев. Отмечены существенные различия психофизиологических характеристик фигуристок, что имеет максимальную достоверность в тестах с серийными сигнальными воздействиями: простой зрительно-моторной реакции, теппинг-тесте из 8 попыток, выполненным правой рукой без ограничения физиологического кровотока и в тесте «Умственная работоспособность» (URA) (В.В. Сонькин (2009)), что максимально выражено на 3-м этапе теста при выполнении когнитивной нагрузки нарастающей сложности в постоянном высоком темпе. Фигуристки из **gr1** отмечают большую устойчивость к развитию утомления при выполнении тестов с серийными нагрузками и выполняют задания теста «URA» при возрастающей когнитивной нагрузке на большей скорости (800 мс, $p=0,03$). При выполнении теста К. Купера (12 минутный гладкий бег) фигуристки из **gr1** отмечают более высокую аэробную выносливость (Me: 2500 м; Q1: 2450 м; Q3: 2550 м), в сравнении с фигуристками из **gr2** (Me: 2114 м; Q1: 2008 м; Q3: 2119 м), больший температурный сдвиг по результатам термометрии в подмышечной впадине и больший прирост показателя максимальной произвольной силы мышц (МПСМ) кисти правой руки после выполнения теста Купера.

Вывод: успешных фигуристок одиночниц высокой квалификации, регулярно занимающих призовые места на Чемпионатах РФ, отличает низкий уровень личностной тревожности, аритмическая (дневная) принадлежность к варианту хромотипа, большая способность противостоять утомлению при выполнении психофизиологических тестов с серийными нагрузками, более высокий уровень решения когнитивных задач нарастающей сложности на высокой скорости, «превосходные» результаты теста К. Купера в виде 12 минутного гладкого бега, максимальная выраженность температурных сдвигов и высокий прирост показателя МПСМ доминирующей правой руки после выполнения теста Купера.

FEATURES OF THE FUNCTIONAL STATE AND AEROBIC ENDURANCE OF SUCCESSFUL HIGHLY QUALIFIED FEMALE SINGLE SKATERS.

Zakharyeva Natalia N.

RUS «GTSOLIFK», Moscow, Russia; zakharyeva.natalia@mail.ru

The growth of sports achievements and the increase in the technical potential of figure skaters are impossible without high-quality scientific support for the training process and the development of new criteria for the prospects of athlete selection. Important criteria for assessing the prospects of figure skaters are the indicators of physiological testing, reflecting the level of adaptive potential.

The purpose of the work: to identify the indicators of the functional state, physical qualities that allow identifying successful highly qualified female single skaters engaged in figure skating.

Research results. Physiological testing conducted with the participation of 15 highly qualified female athletes engaged in figure skating and having high sports achievements. Average age of the subjects: 19.01 ± 0.71 years; The average figure skating experience was 12.5 ± 1.1 years; the average training load was 26.7 ± 2.3 hours per week. Two comparison groups of figure skaters identified according to their athletic performance and qualifications: Group 1 (gr1) included single figure skaters, Masters of Sports (MS), who won prizes at important competitions ($n=5$ people) and Group 2 (gr2) included Candidate Master of Sports (CMS) figure skaters, 5 people (25%) and 5 people (25%) had 1 adult sports category ($n=10$ people). A high degree of reliable differences was established in assessing the level of reactive personal anxiety (Spielberger test, Khanin modification) ($p=0.02$), which is expressed in lower anxiety of the figure skaters from gr1. In the comparison groups, differences in chronotypological characteristics were found in the Horn-Ostberg test ($p=0.03$). It is noted that the skaters from gr1 belonged to the daytime chronotype "doves"; the skaters from gr2 noted the chronotype "pronounced owl" in 100% of cases. Significant differences in the psychophysiological characteristics of the skaters were noted, which has the maximum reliability in tests with serial signal effects: PZRM, tapping test of 8 attempts, performed with the right hand without limiting the physiological blood flow and in the test "Mental performance" (URA) (V.V. Sonkin (2009)), which is most pronounced at the 3rd stage of the test, when performing a cognitive load of increasing complexity at a constant high pace. Figure skaters from gr1 note greater resistance to fatigue development when performing tests with serial loads and perform the tasks of the "URA" test with increasing cognitive load at a higher speed (800 ms, $p=0.03$). When performing the K. Cooper test (12-minute smooth run), figure skaters from gr1 note higher aerobic endurance (Me: 2500 m; Q1: 2450 m; Q3: 2550 m), compared to figure skaters from gr2 (Me: 2114 m; Q1: 2008 m; Q3: 2119 m), a greater temperature shift according to the results of thermometry in the armpit and a greater increase in the indicator of maximum voluntary muscle strength of the hand MPMS of the right hand after performing the Cooper test. Conclusion: Successful high-skilled female single skaters, who regularly win prizes at Russian championships, are distinguished by a low level of personal anxiety, arrhythmic (daytime) chronotype variant, greater ability to resist fatigue when performing psychophysiological tests with serial loads, a higher level of solving cognitive problems of increasing complexity at high speed, "excellent" results when performing the K. Cooper test in the form of a 12-minute smooth run, maximum expression of temperature shifts and a high increase in the MPMS index of the dominant right hand after performing the Cooper test.

РОЛЬ ВОЗРАСТА В ФОРМИРОВАНИИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ПОРТРЕТА ПАЦИЕНТА С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

Захарьян Е. А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Крымский Федеральный университет имени В. И. Вернадского» Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт имени С. И. Георгиевского, г. Симферополь, Россия, locren@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4467.sudak.ns2025-21/107-108>

Психоэмоциональные воздействия, входящие в число ведущих факторов риска развития ишемической болезни сердца (ИБС), оказывают влияние как на ее течение, так и прогноз. Одним из ведущих факторов, ассоциированных с возникновением ИБС и особенностями психологического статуса человека, является возраст. Целью исследования явилось изучение психологических особенностей пациентов с ИБС в возрастном аспекте. В исследование были включены 286 человек (242 пациента с ИБС и 44 здоровых добровольца), которым было проведено психологическое тестирование, включающее оценку типов отношения к болезни с помощью Личностного Опросника Бехтеревского Института, стресс-совладающего поведения с помощью опросника Р. Лазаруса, С. Фолкман, определение смысложизненных ориентаций с помощью тест-опросника Дж. Крамбо и Л. Махолик, жизнестойкости с помощью краткого теста жизнестойкости С. Мадди и толерантности к неопределенности с помощью шкалы Д. Маклейна. Продemonстрирована прямая корреляционная зависимость между возрастом пациентов и выявляемостью ипохондрического ($p<0,05$), апатического ($p<0,01$) и паранойяльного ($p<0,05$) типов, а также обратная корреляционная связь с эйфорическим ($p<0,05$) и анозогнозическим ($p<0,05$) типами отношения к болезни. Отмечена обратная корреляционная связь между возрастом испытуемых и большинством показателей смысложизненных ориентаций. Обнаружена обратная корреляционная связь общего балла, характеризующего уровень жизнестойкости ($p<0,05$), и балла по шкале «вовлеченность» ($p<0,05$) с возрастом испытуемых. Отмечена обратная корреляционная связь между возрастом испытуемых и большинством показателей толерантности к неопределенности со статистической значимостью различий по шкале «отношение к сложным задачам» ($p<0,05$). Следовательно, возраст является одним из факторов, с которым связаны изменения личности и поведения пациентов в ситуации болезни, в том числе, у пациентов с ИБС.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

THE ROLE OF AGE IN THE PSYCHOLOGICAL PROFILE OF A PATIENT WITH CORONARY ARTERY DISEASE

Zakharyan Elena A.

The Order of the Red Banner of Labour Medical Institute named after S.I. Georgievsky of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia, locren@yandex.ru

Psychoemotional influences, which are among the leading risk factors for coronary artery disease (CAD), affect both its course and prognosis. One of the leading factors associated with the occurrence of CAD and the peculiarities of a person's psychological status is age. The aim was to study the psychological characteristics of patients with CAD in the age aspect. The study included 286 people (242 patients with coronary heart disease and 44 healthy volunteers) who underwent psychological testing, including an assessment of the types of attitudes to the disease using the Bekhterev Institute Personality Questionnaire, stress-coping behavior using the R. Lazarus, S. Folkman questionnaire; and the definition of Purpose-in-life orientation using the J. Crambo and L. Maholik test, determination of resilience using the S. Muddy Short Test of Resilience, and Tolerance to Uncertainty using the D. McLane Scale. A direct correlation was demonstrated between the age of patients and the detectability of hypochondriac ($p < 0.05$), apathetic ($p < 0.01$) and paranoid ($p < 0.05$) types, as well as an inverse correlation with euphoric ($p < 0.05$) and anosognosic ($p < 0.05$) types of attitude to the disease. An inverse correlation was noted between the age of the subjects and most indicators of life-meaning orientations. An inverse correlation was found between the overall score characterizing the level of resilience ($p < 0.05$) and the score on the scale of "engagement" ($p < 0.05$) with the age of the subjects. An inverse correlation was noted between the age of the subjects and most indicators of tolerance to uncertainty with the statistical significance of differences on the scale of "attitude to complex tasks" ($p < 0.05$). Therefore, age is one of the factors that is associated with changes in the personality and behavior of patients in a disease situation, including in patients with coronary heart disease.

Source of financing. The authors declare no sources of funding.

КЛИНИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ У БОЛЬНЫХ ЭПИЛЕПСИЕЙ

Земцова А.А., Токарева Н.Г.

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н.П. Огарева», Медицинский институт, Саранск, Россия, tokareva-1@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4468.sudak.ns2025-21/108-109>

Эпилепсия в настоящее время остается одним из наиболее тяжело протекающих заболеваний. В последние годы отмечается клинический патоморфоз эпилепсии, проявляющийся ростом непсихотических аффективных расстройств (тревожные, депрессивные, др.), которые нередко обнаруживают тенденцию к хронификации. Это подтверждает положение, что несмотря на достигнутую ремиссию припадков препятствием к полноценному восстановлению здоровья пациентов являются нарушения эмоциональной сферы.

Опишем клинический случай работы с пациентом. Пациент В., 55 лет, женат, инвалид 3 группы. Находится на диспансерном наблюдении у врача-невролога с клиническим диагнозом: «Структурная фокальная эпилепсия». Пациент предъявляет жалобы на судорожные приступы с потерей сознания, плохое настроение, отсутствие интереса к жизни. Наследственный психопатологически неотягощен. Психический статус: Сознание ясное. Все виды ориентировки сохранены. На вопросы отвечает по существу. Речь не изменена. Мышление замедлено по темпу, обстоятельное. Фон настроения снижен. Эмоционально неустойчив. Неврологический статус: Фотореакция зрачков на свет сохранена. Движение глазных яблок в полном объеме. Нистагм установочный. Лицо симметричное. Язык по средней линии. Мышечный тонус: нормотонус. Мышечная сила в полном объеме. чувствительность не нарушена. Координаторные пробы выполняет удовлетворительно. В позе Ромберга устойчив. Медикаментозная терапия: бензонал, карбамазепин. По результатам психодиагностического обследования (шкала депрессии Бэка, шкала тревоги Цунга, шкала Гамильтона для оценки депрессии, шкала тревоги Спилберга-Ханина) выявлена тревожно-депрессивная симптоматика. Больному назначена терапия с применением антидепрессантов, транквилизаторов. На фоне проведенной терапии после повторного психодиагностического обследования наблюдается положительная динамика со стороны эмоциональной сферы пациента: уменьшился тревожный фон, выравнялось настроение, появился интерес к окружающему.

Закключение: важным аспектом в комплексе лечебно-реабилитационных мероприятий у больных с эпилепсией является раннее выявление тревожно-депрессивной симптоматики, это необходимо для предупреждения дальнейшего неблагоприятного течения данного заболевания.

CLINICAL AND PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF EMOTIONAL DISORDERS IN PATIENTS WITH EPILEPSY **Zemtsova Alina A., Tokareva Natalya G.**

National Research Mordovia State University named after N.P. Ogarev, Medical Institute Saransk, Russia;
tokareva-1@mail.ru

Epilepsy currently remains one of the most severe diseases. In recent years, there has been a clinical pathomorphosis of epilepsy, manifested by an increase in non-psychotic affective disorders (anxiety, depressive, etc.), which often show a tendency to chronification. This confirms the position that, despite the achieved remission of seizures, emotional disorders are an obstacle to the full restoration of patients' health.

Let us describe a clinical case of working with a patient. Patient V., 55 years old, married, disabled person of the 3rd group. He is under dispensary observation by a neurologist with a clinical diagnosis: "Structural focal epilepsy". The patient complains of seizures with loss of consciousness, bad mood, lack of interest in life. Hereditary psychopathology is not burdened. Mental status: Consciousness is clear. All types of orientation are

preserved. Answers questions to the point. Speech is not changed. Thinking is slowed down in tempo, thorough. Mood background is depressed. Emotionally unstable. Neurological status: Photoreaction of pupils to light is preserved. Eye movements are in full range. Nystagmus is adjusting. The face is symmetrical. The tongue is in the midline. Muscle tone: normotonic. Muscle strength is in full range. Sensitivity is not impaired. Coordination tests are performed satisfactorily. Stable in the Romberg pose. Drug therapy: benzonal, carbamazepine. The results of the psychodiagnostic examination (Beck Depression Scale, Zung Anxiety Scale, Hamilton Depression Rating Scale, Spielberg-Khanin Anxiety Scale) revealed anxiety-depressive symptoms. The patient was prescribed therapy with antidepressants and tranquilizers. Against the background of the therapy conducted, after a repeated psychodiagnostic examination, positive dynamics are observed in the patient's emotional sphere: anxiety has decreased, mood has leveled out, and interest in the surroundings has appeared.

Conclusion: an important aspect in the complex of treatment and rehabilitation measures in patients with epilepsy is the early detection of anxiety-depressive symptoms, this is necessary to prevent further unfavorable course of this disease.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОСПРИЯТИЯ ВИДЕО-СПЕКТАКЛЯ

Зинченко Е.М., Лазунина Е.А., Букушева А.В., Овчинникова А.Е., Бондарева К.А.

ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», Саратов, Россия; Odonata1108@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4469.sudak.ns2025-21/109-110>

Особенности восприятия произведений искусства занимает на данный момент большое количество исследователей в области нейроэстетики. Учитывая, что искусство формирует культурное наследие в целом и формирует культурный опыт человека в частности, интерес представляет нейрофизиологические аспекты при взаимодействии с арт-объектами. В связи с этим целью данного исследования явилось изучение электрической активности мозга при восприятии видео-фрагмента спектакля. В исследовании приняли участие 16 студентов факультета психологии ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского». Запись электроэнцефалограммы (ЭЭГ) проводилась с помощью нейрогарнитуры NeuroPlay-6C, которая представляет собой 6-канальную беспроводную систему регистрации ЭЭГ человека с сухими электродами. В качестве стимульного материала использовали два видеоряда: нейтральное видео (демонстрация природы) и видео-фрагмент кукольного спектакля «Пустяки» (ГАУК «Саратовский театр кукол «Теремок», режиссер-постановщик – Т. Кондратьева, Г. Шугуров, 2004 г.). Между стимулами была пауза в 10 секунд, демонстрировался серый экран. Важно отметить, что видеофрагмент спектакля не содержит живого плана, тем самым мы нивелировали влияние образа человека на электрическую активность мозга. Для установления достоверных различий между показателями использовали критерий Манна-Уитни. При проведении анализа мы сосредоточились на двух параметрах: амплитуде (в мкВ) и относительном индексе мощности (в %) ритмов. В качестве объектов оценки были выбраны альфа- и бета-ритмы в лобной и затылочной областях мозга. Исследование показало, что восприятие студентами нейтрального видео и видео-фрагмента спектакля различается. В частности, было установлено, что амплитуда альфа-ритма значительно выше в лобных отделах мозга при просмотре нейтрального видеоряда (19,38 мкВ и 13,63 мкВ соответственно, $p \leq 0,05$). Относительный индекс мощности альфа- и бета-ритмов достоверно увеличивался во всех зонах головного мозга при просмотре видео-фрагмента спектакля по сравнению с нейтральным (24,55% и 8,5% для альфа- и бета - ритма соответственно, $p \leq 0,05$). Таким образом, при просмотре видео-фрагмента спектакля студенты испытывали большее напряжение, что говорит о большей когнитивной нагрузке. В свою очередь это может указывать на включение памяти в процесс обработки воспринимаемого контента, т.е. студенту необходимо сопоставить увиденное с предыдущим опытом, для того чтобы проанализировать и сделать соответствующие выводы. Интерес представляют дальнейшие исследования восприятия произведений искусства с различным эстетическим опытом и профессиональной принадлежностью. Полученные результаты могут быть полезны в области арт-терапии.

NEUROPHYSIOLOGICAL RESEARCH ON THE PERCEPTION OF THE VIDEO PERFORMANCE

Zinchenko Ekaterina M, Lazunina Ekaterina A., Bukusheva Aliya V., Ovchinnikova Anastasiya E., Bondareva Kseniya A.

Saratov State University, Saratov, Russia; Odonata1108@yandex.ru

The features of art perception currently occupy many researchers in the neuroaesthetics' field. Considering that art shapes cultural heritage as a whole and forms individual cultural experiences, the neurophysiological aspects of interaction with art objects are of significant interest. In this regard, the aim of this study was to investigate the electrical activity of the brain during the perception of a video fragment of a performance. The study involved 16 students from the Faculty of Psychology at the Saratov State University. The electroencephalogram (EEG) was recorded using the NeuroPlay-6C neuroheadset, a 6-channel wireless system for recording human EEG with dry electrodes. Two video sequences were used as stimulus material: a neutral video (demonstration of nature) and a video fragment of the puppet show "Trifles" (Saratov Puppetry "Teremok", directors – T. Kondratieva, G. Shugurov, 2004). A 10-second pause, showing a gray screen, separated the stimuli. Importantly, the video fragment of the performance did not include live actors, thus minimizing the influence of human faces on brain electrical activity. The Mann-Whitney U test was used to determine significant differences between the variables.

The analysis focused on two parameters: amplitude (in μV) and relative power index (in %) of brain rhythms. Alpha and beta rhythms in the frontal and occipital regions of the brain were selected for evaluation. The study showed that the perception of the neutral video and the video fragment of the performance differed among the students. Specifically, the amplitude of the alpha rhythm was significantly higher in the frontal regions of the brain when watching the neutral video (19.38 μV and 13.63 μV , $p \leq 0.05$). The relative power index of both alpha and beta rhythms increased significantly in all brain regions when watching the video fragment of the performance compared to the neutral video (24.55% and 8.5% for alpha and beta rhythms, $p \leq 0.05$). Thus, watching the video fragment of the performance appeared to induce more tension in the students, indicating a greater cognitive load. This may, in turn, suggest the engagement of memory processes during content processing, where the student needs to compare the visual information with their previous experiences to analyze and draw conclusions. Further research on the perception of artworks by individuals with varying aesthetic experiences and professional backgrounds is warranted. The obtained results may be valuable in the field of art therapy.

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ РАССТРОЙСТВ АУТИСТИЧЕСКОГО И ШИЗОФРЕНИЧЕСКОГО СПЕКТРА

**Зозуля С.А., Ларионов Г.В., Отман И.Н., Сарманова З.В., Семина Е.В., Шушпанова О.В.,
Балакирева Е.Е.**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научный центр психического здоровья",
Москва, Россия; s.ermakova@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4470.sudak.ns2025-21/110-111>

Актуальность. Патогенетическая роль иммунных механизмов в развитии психических расстройств подтверждена многочисленными исследованиями. Уровень активации иммунной системы у пациентов (УАИС) коррелирует с тяжестью патологического процесса в мозге, интенсивность которого определяется выраженностью психопатологической симптоматики. Вместе с тем, в рамках отдельных регистров тяжести психопатологических расстройств выявлена большая иммунологическая гетерогенность. Большинство клинико-иммунологических исследований проведено на взрослых пациентах. Представляется актуальным изучение этого вопроса у пациентов детского возраста.

Цель работы: Выявление клинико-иммунологических особенностей у пациентов с расстройствами аутистического и шизофренического спектра.

Материал и методы. Обследовано 43 пациента ($11,38 \pm 2,2$ лет), из них 14 детей с расстройствами аутистического спектра (РАС) (F84.x по МКБ-10), 22 ребенка с шизотипическим расстройством (ШР) (F21.x) и 7 детей с шизофренией (ШЗ) (F20.x). Обследование проводили на острофазе психотического состояния. Психометрическая оценка пациентов с РАС проводилась с помощью шкал CARS, BFCRS и CGI. Для пациентов с ШР и ШЗ использовалась шкала PANSS. Контрольную группу составили 30 здоровых детей. В плазме крови определяли активность лейкоцитарной эластазы (ЛЭ), $\alpha 1$ -протеиназного ингибитора ($\alpha 1$ -ПИ), уровень СРБ и аутоантител к белкам S100B и ОБМ.

Результаты. Все группы характеризовались выраженным УАИС ($p < 0.05$ по сравнению с контролем), оцененным по совокупности воспалительных и аутоиммунных маркеров. В каждой группе выявлены количественные и качественные особенности спектров иммунологических показателей, а также значимые корреляции с тяжестью клинических симптомов ($p < 0.05$). Межгрупповое сравнение не выявило статистически значимых различий, что было связано с большим разбросом показателей. По результатам кластерного анализа было выделено 2 иммунологических группы. 1-я группа характеризовалась провоспалительным статусом с выраженным повышением уровня острофазных белков $\alpha 1$ -ПИ и СРБ по сравнению с контролем ($p < 0.01$) и 2-й группой ($p = 0.011$ и $p < 0.001$). Активность ЛЭ была выше, чем в контрольной группе ($p < 0.05$). Такой профиль был характерен для 42.9% пациентов с ШЗ, 22.7% пациентов с ШР, а у детей с РАС выявлялся лишь только у 1 пациента (в 7.1% случаев). 2-й группа отличалась повышенным уровнем аутоантител к ОБМ (на уровне тенденции, $p = 0.057$) на фоне умеренного повышения активности ЛЭ и $\alpha 1$ -ПИ ($p < 0.05$), что в целом характеризует наиболее тяжелое течение заболевания. Такой профиль был выявлен у 92.9% детей с РАС, 77.3% больных с ШР и в 57.1% у пациентов с ШЗ.

Выводы. Результаты дополняют представления о роли иммунной системы в патогенезе расстройств аутистического и шизофренического спектра. Выявленная иммунологическая гетерогенность, предположительно, отражает клиническую неоднородность изучаемых расстройств у пациентов детского возраста и может быть связана с влиянием других, в т.ч. генетических, факторов.

Ключевые слова: аутизм, шизотипическое расстройство, шизофрения, острофазные белки, аутоантитела к ОБМ.

IMMUNOLOGIC CORRELATES OF AUTISM AND SCHIZOPHRENIA SPECTRUM DISORDERS

**Zozulya Svetlana A., Larionov Gennady V., Otman Irina N., Sarmanova Zoya V., Semina Ekaterina V.,
Shushpanova Olga V., Balakireva Elena E.**

FSBSI "Mental Health Research Centre", Moscow, Russia; s.ermakova@mail.ru

Introduction. The pathogenetic role of immune mechanisms in the development of mental disorders has been confirmed by numerous studies. The level of immune system activation in patients correlates with the severity of the pathological process in the brain, the intensity of which is determined by the severity of psychopathological

symptoms. At the same time, immunologic heterogeneity was revealed within the framework of separate registers of severity of psychopathologic disorders. The majority of clinical and immunologic studies have been conducted on adult patients. It is important to study this question in pediatric patients.

Objective: To identify clinical and immunological features in patients with autism and schizophrenia spectrum disorders.

Material and methods. 43 pediatric patients (11.38 ± 2.2 years) were examined, including 14 children with autism spectrum disorders (ASD) (F84.x according to ICD-10), 22 patients with schizotypal disorder (SD) (F21.x) and 7 children with schizophrenia (SZ) (F20.x). The examination was performed on the acuity of the psychotic state. Psychometric assessment of patients with ASD was carried out using the CARS, BFCRS, and CGI scales. In patients with SH and SZ, the PANSS scale was used. The control group consisted of 30 healthy children. Leukocyte elastase (LE), α 1-proteinase inhibitor (α 1-PI) activity, CRP levels and autoantibodies to S100B and MBP proteins were determined in plasma.

Results. All groups were characterized by a pronounced level of immune system activation ($p < 0.05$ compared to control), assessed by a complex of immune markers. In each group, quantitative and qualitative features of the spectra of immunologic parameters were revealed, as well as the significant correlations with the severity of clinical symptoms ($p < 0.05$). Intergroup comparison did not reveal statistically significant differences, which was due to the large variation of indicators. The cluster analysis resulted in the identification of 2 immunologic groups. Group 1 was characterized by a pro-inflammatory status with a marked increase in the level of acute-phase proteins α 1-PI and CRP compared to control ($p < 0.01$) and group 2 ($p = 0.011$ and $p < 0.001$). LE activity was significantly higher than in the control group ($p < 0.05$). This profile was characteristic of 42.9% of patients with SZ, 22.7% of patients with SD, and in ASD was detected only in 1 patient (7.1%). Group 2 was characterized by an increased level of autoantibodies to MBP ($p = 0.057$) against the background of a moderate increase in LE and α 1-PI activity ($p < 0.05$), which characterizes the most severe course of the disease. Such profile was found in 92.9% of children with ASD, 77.3% of patients with SD and in 57.1% of patients with SZ.

Conclusions. The results add to the existing concepts about the role of the immune system in the pathogenesis of autism and schizophrenia spectrum disorders. The immunological heterogeneity presumably reflects the clinical heterogeneity of these disorders in pediatric patients and may be associated with the influence of other factors, including genetic ones.

Keywords: autism, schizotypal disorder, schizophrenia, acute-phase proteins, autoantibodies to MBP.

ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ КАРДИОРИТМА В РАЗНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ СЕНСОМОТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИСПЫТУЕМЫХ В ДИАДАХ

Зотова О.М.¹, Муртазина Е.П.², Трифонова Н.Ю.²

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» МЗ РФ, Москва, Россия;

² ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий», Москва, Россия; oks_zotova@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4471.sudak.ns2025-21/111-112>

Актуальной проблемой социобиологии является исследование нейрофизиологических и соматовегетативных механизмов регуляции систем организма человека в процессе межличностных взаимодействий и достижения результатов в разных контекстах деятельности. Одним из значимых маркеров социальных взаимоотношений является вариабельность сердечного ритма. **Цель работы** - исследование индивидуально-типологических особенностей изменений показателей вариабельности кардиоритма испытуемых в разных социальных контекстах сенсомоторной деятельности в диадах. **Методы исследования.** Обследования проведены на 130 мужчинах (19 лет 7 мес $\pm$ 3 мес), давших добровольное информированное согласие. Испытуемые выполняли сенсомоторный тренинг «Столбики» программно-аппаратного комплекса «БОС-Кинезис» (ООО «Нейротех», Таганрог, РФ) в индивидуальном, соревновательном и кооперативных контекстах деятельности в диадах. Проводился анализ показателей вариабельности кардиоритма испытуемых в исходном состоянии оперативного покоя и на всех этапах деятельности.

Результаты исследования. По исходным показателям вариабельности кардиоритма выявлены группы испытуемых с разными типами регуляции сердечной деятельности (нормо-, ваго-, симпатотоники). Показано, что изменения характеристик вариабельности кардиоритма испытуемых при сенсомоторной деятельности в диадах зависят от исходного типа регуляции, социального контекста и достигаемой результативности. При соревновании наблюдалось увеличение показателей вариабельности кардиоритма, суммарной спектральной мощности и индекса централизации ВСР испытуемых по всей выборке в целом, которые могут отражать усиление влияния надсегментарных структур головного мозга на сердечную деятельность. Кооперативная деятельность испытуемых сопровождалась усилением симпатических влияний на ВСР, при снижении парасимпатических, что свидетельствует о повышенном уровне психоэмоционального напряжения партнеров. **Заключение.** Выявленные индивидуально-типологические особенности изменений показателей ВСР в разных социальных контекстах сенсомоторной деятельности испытуемых в диадах расширяют понимание соматовегетативных механизмов, обеспечивающих достижение человеком результатов в разных условиях социальных взаимодействий. Полученные данные могут использоваться для разработки методик успешно действующих команд с сохранением психосоматического здоровья людей.

INDIVIDUAL-TYOLOGICAL FEATURES OF THE DYNAMICS OF CARDIORHYTHM VARIABILITY IN DIFFERENT SOCIAL CONDITIONS OF SENSORIMOTOR ACTIVITY OF SUBJECTS IN DYADS

Zotova Oksana M.¹, Murtazina Elena P.², Trifonova Natalya Yu.²

¹FSBEI HE "Russian University of Medicine", Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia;

²FSBSI "Federal Research Center for Innovator and Emerging Biomedical and Pharmaceutical Technologies", Moscow, Russia; oks_zotova@mail.ru

A topical issue in sociobiology is the study of neurophysiological and somatovegetative mechanisms of regulation of human body systems in the process of interpersonal interactions and achieving results in different contexts of activity. One of the significant markers of social relationships is heart rate variability. **The aim of the work** is to study individual-typological features of changes in heart rate variability indicators of subjects in different social contexts of sensorimotor activity in dyads. **Research methods.** The examinations were conducted on 130 men (19 years 7 months $\pm$ 3 months) who gave voluntary informed consent. The subjects performed the sensorimotor training "Columns" of the software and hardware complex "BOS-Kinesis" (OOO "Neurotech", Taganrog, RF) in individual, competitive and cooperative contexts of activity in dyads. An analysis was conducted of the heart rate variability indices of the subjects in the initial state of operational rest and at all stages of subsequent activity.

Results of the study. Based on the initial heart rate variability indices, groups of subjects with different types of cardiac activity regulation (normo-, vago-, sympathotonic) were identified. It was shown that changes in the heart rate variability characteristics of subjects during sensorimotor activity in dyads depend on the initial type of regulation, social context, and achieved performance. During the competition, there was an increase in the heart rate variability indices, total spectral power, and HRV centralization index of subjects across the entire sample as a whole, which may reflect an increase in the influence of suprasegmental brain structures on cardiac activity. The cooperative activity of subjects was accompanied by an increase in sympathetic influences on HRV, with a decrease in parasympathetic ones, which indicates an increased level of psychoemotional stress of the partners.

Conclusion. The revealed individual-typological features of changes in the HRV indices in different social contexts of sensorimotor activity of subjects in dyads expand the understanding of somatovegetative mechanisms that ensure a person achieves results in different conditions of social interactions. The obtained data can be used to develop methods for successfully operating teams while maintaining people's psychosomatic health.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПО ДАННЫМ ЭЭГ

Игнатьев Д.И., Заломанова К.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Тверской государственный университет, Тверь, Россия; danilaignatiev@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4472.sudak.ns2025-21/112-113>

На сегодняшний день наиболее распространенным методом неинвазивного исследования функциональной активности головного мозга является анализ пространственно-временной организации ритмической электрической активности головного мозга. Возрастные изменения биоэлектрической активности мозга охватывают значительный период онтогенеза от рождения до юношеского возраста. К 15-18 годам у каждого человека складывается индивидуально-специфический паттерн ЭЭГ, который сохраняется на протяжении всей жизни; и только в пожилом возрасте в нем могут появляться некоторые изменения.

Цель – исследовать возрастные различия электрической активности головного мозга.

В обследование приняли участие 250 человек в возрасте от 25 до 65 лет. Регистрация ЭЭГ осуществлялась посредством 16-канального электроэнцефалографа «Нейрон Спектр-2» с последующей автоматической обработкой записей в программе «Нейрон-Спектр.NET». Проводился учёт амплитудной и частотных характеристик альфа-, бета- и тета-ритмов. На основании полученных данных определялся тип ЭЭГ (организованный, низкоамплитудный или дезорганизованный).

С целью выявления потенциальных возрастных различий в электрической активности мозга участников исследования был проведен сравнительный анализ вероятности различных типов электрической активности головного мозга и индивидуальных частотно-амплитудных характеристик спонтанной ЭЭГ у пациентов мужского и женского пола. Частотно-амплитудные характеристики электрической активности мозга у неврологически и психически здоровых пациентов претерпевают возрастные изменения. Амплитуда α -ритма растет до 20-35 лет, а средняя частота до 30-35 лет ($p \leq 0,05$), после 45-50 лет мощность альфа-ритма снижается ($p \leq 0,05$). С возрастом наблюдается тенденция к сужению диапазона частот β -ритма, а после 45-55 лет происходит значительное снижение средней частоты и амплитуды β -ритма ($p \leq 0,05$). У неврологически и психически здоровых пациентов тип электрической активности головного мозга зависит от возраста. С возрастом снижается ($p \leq 0,05$) вероятность проявления дезорганизованного типа электрической активности мозга. До 35-45 лет растет вероятность проявления организованного ($p \leq 0,01$), а после 45 лет – низкоамплитудного типа ЭЭГ ($p \leq 0,05$).

INVESTIGATION OF SOME AGE-RELATED CHANGES IN THE BIOELECTRIC ACTIVITY OF THE BRAIN ACCORDING TO EEG

Ignatev Danila I., Zalomanova Ksenia S.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Tver State University, Tver, Russia;
danilaignatiev@yandex.ru

To date, the most common method of noninvasive study of the functional activity of the brain is the analysis of the spatiotemporal organization of rhythmic electrical activity of the brain. Age-related changes in the bioelectric activity of the brain cover a significant period of ontogenesis from birth to adolescence. By the age of 15-18, each person develops an individually specific EEG pattern that persists throughout life; and only in old age can some changes appear in it.

The aim is to investigate age-related differences in the electrical activity of the brain.

250 people aged 25 to 65 years participated in the survey. The EEG was recorded using a 16-channel Neuron Spectrum-2 electroencephalograph, followed by automatic recording processing in the program "Нейрон-Спектр.NET". The amplitude and frequency characteristics of alpha, beta, and theta rhythms were taken into account. Based on the data obtained, the type of EEG was determined (organized, low-amplitude, or disorganized).

In order to identify potential age differences in the electrical activity of the brain of the study participants, a comparative analysis of the probability of different types of electrical activity of the brain and individual frequency-amplitude characteristics of spontaneous EEG in male and female patients was carried out. The frequency-amplitude characteristics of the electrical activity of the brain in neurologically and mentally healthy patients undergo age-related changes. The amplitude of the alpha rhythm increases to 20-35 years, and the average frequency to 30-35 years ($p < 0.05$), after 45-50 years the power of the alpha rhythm decreases ($p < 0.05$). With age, there is a tendency to narrow the frequency range of the β -rhythm, and after 45-55 years there is a significant decrease in the average frequency and amplitude of the β -rhythm ($p < 0.05$). In neurologically and mentally healthy patients, the type of electrical activity in the brain depends on age. With age, the probability of a disorganized type of electrical activity of the brain decreases ($p < 0.05$). Up to 35-45 years of age, the probability of an organized EEG type increases ($p < 0.01$), and after 45 years of age, a low-amplitude EEG type ($p < 0.05$).

ПРОБЛЕМЫ КОГНИТИВНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА

Игнатьева О.И., Нуянзина Я.С.

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Саранск, Россия

ignat-oi@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/blue473.sudak.ns2025-21/113-114>

Когнитивные нарушения - одно из наиболее инвалидизирующих осложнений инсульта, значительно ухудшающее приверженность пациента реабилитации и длительному пожизненному лечению, снижающее качество жизни пациента и его родственников. Как правило, они выявляются в первые 3 месяца после инсульта или в более поздние сроки, но обычно не позднее 1 года после инсульта. По данным литературных источников через 6 месяцев после инсульта умеренные когнитивные нарушения выявляются примерно у 45-80% больных, деменция - у 10-15%. Факторы риска развития когнитивных нарушений включают социально-демографические особенности, образ жизни, коморбидность, левополушарный инсульт, предшествующие сосудистые и атрофические поражения головного мозга.

Цель данного исследования: оценка распространенности факторов, влияющих на эффективность постинсультной когнитивной реабилитации у пациентов, получающих восстановительное лечение.

Материал и методы. В исследование включены 30 пациентов с последствиями инсульта, получавшие восстановительное лечение в неврологическом отделении ГБУЗ РМ «МРЦКБ» г. Саранска. Для оценки когнитивного дефицита применялась шкала МоСа, уровня депрессии - шкала депрессии Бека.

Результаты. Оценка социально-демографических показателей выявила, что средний возраст в группе $63,2 \pm 7,5$ лет, соотношение мужчин и женщин - 30% и 70% соответственно, преобладание средне-профессионального уровня образования (60%). Среди факторов образа жизни обращают внимание ожирение (30%) и курение (40%). Коморбидность представлена гипертонической болезнью (100%), мерцательной аритмией (40%), церебральным атеросклерозом (40%). Левополушарная локализация отмечена у 40% пациентов, повторный инсульт в анамнезе - у 20%. По данным нейровизуализации морфологические изменения выявлены в 80%. Когнитивный дефицит преимущественно представлен умеренной степенью (80%). Депрессивные симптомы наблюдали у 80% больных, причем наибольшее количество жалоб отмечено у пациентов с субдепрессией и умеренной депрессией: по когнитивно-аффективной субшкале преобладали чувство вины, ощущение наказания, идеи самообвинения, по субшкале соматических проявлений отмечены нарушения сна, утрата работоспособности. Выявлена обратная корреляционная связь между степенью тяжести депрессии и когнитивными нарушениями.

Выводы: помимо предрасполагающих факторов к развитию когнитивного дефицита одной из основных проблем постинсультной реабилитации представляется депрессия.

PROBLEMS OF COGNITIVE REHABILITATION AFTER STROKE

Ignatieva Olga I., Nuyanzina Yana S.

Mordovian State University named after. N.P. Ogareva, Saransk, Russia
ignat-oi@yandex.ru

Cognitive impairment is one of the most disabling complications of stroke, significantly impairing the patient's commitment to rehabilitation and long-term life treatment, reducing the quality of life of the patient and his relatives. They are usually detected in the first 3 months after a stroke or at a later date, but usually no later than 1 year after a stroke. According to literary sources, 6 months after a stroke, moderate cognitive impairment is detected in about 45-80% of patients, dementia - in 10-15%. Risk factors for cognitive impairment include sociodemographic features, lifestyle, comorbidity, left-hemispheric stroke, previous vascular and atrophic brain lesions.

The aim of this study is to assess the prevalence of factors affecting the effectiveness of post-stroke cognitive rehabilitation in patients receiving rehabilitation treatment.

Material and methods. The study included 30 patients with stroke consequences who received rehabilitation treatment in the neurological department of the State Budgetary Healthcare Institution of the Republic of Moldova "MRCKB" in Saransk. To assess cognitive deficits, the MoCa scale was used, the level of depression - the Beck depression scale.

Results. The assessment of socio-demographic indicators revealed that the average age in the group was 63.2 ± 7.5 years, the ratio of men to women was 30% and 70% respectively, the predominance of the average professional level of education (60%). Among lifestyle factors, obesity (30%) and smoking (40%) pay attention. Comorbidity is represented by hypertension (100%), atrial fibrillation (40%), cerebral atherosclerosis (40%). Left hemispheric localization was observed in 40% of patients, a history of recurrent stroke - in 20%. According to neuroimaging data, morphological changes were detected in 80%. Cognitive deficits are predominantly moderate (80%). Depressive symptoms were observed in 80% of patients, with the greatest number of complaints noted in patients with subdepression and moderate depression: feelings of guilt, feelings of punishment, ideas of self-blame prevailed on the cognitive-affective subscale, sleep disturbance and loss of performance were noted on the subscale of somatic manifestations. An inverse correlation was found between the severity of depression and cognitive impairment.

Conclusions: in addition to predisposing factors to the development of cognitive deficits, depression seems to be one of the main problems of post-stroke rehabilitation.

ПСИХОПЕДАГОГИКА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ: РЕСУРСЫ В МОДЕЛИ «УЧИТЕЛЬ - МЕТОД - УЧЕНИК»

Кабардов М.К.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр психологических и междисциплинарных исследований» (Психологический институт); Москва, Россия;
kabardov@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4474.sudak.ns2025-21/114-115>

В эпоху цифровизации образования необходимы тщательный анализ компонентов модели цифровой образовательной среды и разработка индивидуальных стратегий овладения разными предметами, способных обеспечить большую эффективность обучения и сохранения психического здоровья субъектов образовательного процесса.

В исследованиях рассматривается соотношение трех основных факторов образовательной системы – учителя, метода и ученика, которые обеспечивают эффективность психолого-педагогического процесса в разных образовательных средах: традиционных, инновационных, или интенсивных, и развитие инклюзивного образования, в т.н. «цифровых» средах и пр. Тенденции и закономерности развития подрастающего поколения в условиях цифрового общества не снимают проблем индивидуально-типологических особенностей обучающихся.

Э. Стоунс был психологом, отвергал термин «педагогическая психология» в пользу «психопедагогики». Он резко критиковал парадигму тестирования интеллекта, согласно которой интеллект (или коэффициент интеллекта) рассматривался как нечто данное, что учителя не могут изменить. Роль учителя он видел в развитии навыков и качеств, необходимых для обучения. Единственно, в чем мы не согласны с ним – с утверждением, что учителя не столь различны меж собой, поэтому нужно заниматься методом преподавания, а не их различиями. Однако учителя различаются как по индивидуально-типическим характеристикам, склонностям и способностям, так и по устойчивым стратегиям преподавания – либо с преобладанием *коммуникативного* стиля (тип X), либо *когнитивного (гностического)* (тип Y)) и смешанного (тип X-Y). Анализ известных методов, или стратегий мастеров обучения позволил нам описать три типа стратегий: коммуникативно-ориентированный (мастера организации взаимодействия), когнитивно-ориентированный (гностики-предметники) и смешанный. Обучающиеся разделились также по трем устойчивым природно обусловленным типам овладения знаниями: коммуникативно-речевому («коммуникатор»), когнитивно-лингвистическому («лингвист») и смешанному (среднему). Для удобства и краткости мы не рассматриваем различные типы по отдельным дисциплинам. Эти материалы мы предоставим в устном выступлении.

Предлагаемая модель триединства «У-М-У» предоставляет ресурсы при обеспечении благоприятного соответствия между природными (резервы) и социальными (ресурсы) факторами. Эффективность

образовательного процесса разных уровней по многим дисциплинам (математике педагогике, лингвистике, художественно-изобразительном искусстве) подтвердило справедливость этого положения (Е.В.Арцишевская, Н.А.Аминов, Е.П.Гусева, Э.Голубева, З.З.Жамбкквa, М.К.Кабардов, Ю.П.Кошелева, И.А.Лёвочкина, И.И.Осадчева и др).

PSYCHOPEDAGOGY IN THE EDUCATIONAL SYSTEM: RESOURCES IN THE "TEACHER – METHOD – STUDENT" MODEL

Kabardov Mukhamed K.

Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Psychological and Interdisciplinary Research" (Psychological Institute); Moscow, Russia;
kabardov@mail.ru

In the era of education digitalization, it is necessary to carefully analyze the components of the digital educational environment model and develop individual strategies for mastering various subjects that can ensure greater learning effectiveness and preserve the mental health of subjects of the educational process.

The research examines the relationship between the three main factors of the educational system – the teacher, the method, and the student which ensure the effectiveness of the psychological and pedagogical process in different educational environments: traditional, innovative, intentional, and the development of inclusive education, in the so-called "digital" one, etc. Trends and patterns of development of the younger generation in a digital society do not eliminate the problems of individual typological characteristics of students.

E. Stones was a psychologist who rejected the term "educational psychology" in favor of "psychopedagogy." He sharply criticized the paradigm of intelligence testing, according to which Intelligence Quotient (or IQ) was considered as something given that teachers could not change. He saw the role of a teacher as developing the skills and qualities necessary for learning. The only thing we disagree with him about it is the statement that teachers are not so different from each other, so we need to deal with the teaching method, not their differences. However, teachers differ both in their individual typical characteristics, inclinations and abilities, and in their stable teaching strategies: with a predominance of *communicative style* (type X), or *cognitive (gnostic)* (type Y) and mixed (type X-Y). An analysis of the well-known methods or strategies of the masters of learning allowed us to describe three types of strategies: communicative-oriented (masters of interaction organization), cognitive-oriented (gnostics) and mixed. Students were also divided into three stable naturally conditioned types of knowledge acquisition: communicative-speech ("communicator"), cognitive-linguistic ("linguist") and mixed (medium). For convenience and brevity, we do not consider the different types of individual disciplines. We will provide these materials in an oral presentation.

The proposed model of the "T-M-S" trinity provides resources while ensuring a favorable correlation between natural (reserves) and social (resources) factors. The effectiveness of the educational process at various levels in many disciplines (mathematics, pedagogy, linguistics, fine arts) has confirmed the validity of this position (E.V. Artsishevskaya, N.A. Aminov, E.P. Guseva, E. Golubeva, Z.Z. Zhambkva, M.K. Kabardov, Yu.P. Kosheleva, I.A. L'ovochkina, I.I. Osadcheva, and others).

ЗВУК, МУЗЫКА И ЧЕЛОВЕК – ОТ ФИЗИОЛОГИИ К ПСИХОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКЕ

Камнев А.Н., Макарова С.А.

Московский государственный психолого-педагогический университет,
Международный фонд «Дорогами открытий», Москва, Россия, dr.kamnev@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4475.sudak.ns2025-21/115-116>

Физический звук – это распространение волн, а музыка является сложным синтезом колебательных и периодических процессов. Ещё сложнее песня, в которой участвуют языковые и культурные коды. Человек, за счёт разума, голосового аппарата и инструментов, развивает уникальные способности по восприятию, анализу и воспроизведению композиций. Музыка воздействует на организм человека различными факторами и на уровне физиологии (молекулярном, клеточном, органном, организменном), психологии, культуры. Песня воздействует на высших уровнях: языка, культуры, общества, нации. Выдающаяся песня воздействует на уровне духа, её воспринимает личность, встроена в социум и культуру. Музыка и песня способны воздействовать на организм и здоровье человека, причём это влияние бывает позитивное и негативное, нейтральное и индифферентное, терапевтическое и деструктивное.

Живая песня – мощное средство духовно-нравственного воспитания. Живое исполнение способствует единению слушателя и музыканта, вызывает чувство гармонии. Песню воспринимает не только слушатель, но и коллектив, общество, нация. Музыка – деятельный элемент культуры, она оказывает влияние и помимо исполнителя, когда существует в записи и звучит в сознании. Песня сама по себе – лидер мнений, инфлюенсер. Если птицам присущи видоспецифичные песни, то песни людей выражают человечность, во всех смыслах этого слова.

Однако в цифровую эпоху песня воспринимается опосредованно, через радиотехнические и электронные устройства. Происходит цифровизация песенной культуры. Музыку производят нейросети, музыкальные стриминги, композиции синтезируются из любых звуков. Такие процессы способствуют дегуманизации. Цифровая песня перестаёт быть живой, отражает бездуховность. Возникла мода на «ламповый» звук, виниловые пластинки и старые песни, за которой, вероятно, скрывается тоска по живой музыке.

Музыка издавна используется для патриотической агитации, а также и в целях психологической манипуляции и пропаганды. При посредстве медиа песня стала важным компонентом деструктивных политтехнологий, цветных революций. Всё это надо знать, чтобы противостоять негативным акустическим и музыкальным влияниям. Живая музыка и песня одухотворяют воспитание, оживляют педагогический процесс, их целесообразно использовать в преподавании самых разных предметов. Но использовать музыку нужно психологично и разумно, осмысливая и обсуждая суть песни и эффект её воздействия.

SOUND, MUSIC AND HUMAN – FROM PHYSIOLOGY TO PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY

Kamnev Alexander N., Makarova Svetlana A.

Moscow State Psychological and Pedagogical University
International Foundation "Roads of Discovery", dr.kamnev@mail.ru

A sound is the propagation of waves, a music is a complex synthesis of oscillatory and periodic processes, and a song is even more complex involving linguistic and cultural codes. Due to the voice and instruments, humans have unique abilities to perceive, analyze, and reproduce sounds and compositions. Music affects the human body by various factors and at different levels: molecular, cellular, organ, on the levels of neurophysiology and psychology. A song affects a person on higher levels: language, culture, society, nation.

An outstanding song affects the level of the spirit, it is perceived by a personality embedded in society and culture. Music and song can affect the human body and health, and this influence can be positive and negative, neutral and indifferent, therapeutic and destructive.

A live song is a powerful means of spiritual and moral education. Live performance promotes the unity of the listener and the musician, evokes a sense of harmony. The song is perceived not only by the listener, but also by the collective, society, and nation. Music is an active element of culture; it has an impact even without a performer, when it exists on the record and sounds in the mind. The song itself is an opinion leader, an influencer. Birds have species-specific songs, and human songs express humanity in every sense of the word.

However, in the digital age, the song is perceived indirectly, through electronic devices. Song culture is being digitized. Music is produced by neural networks, music streaming, and compositions can be synthesized from any sounds. Such processes contribute to dehumanization. A digital song ceases to be alive, reflecting lack of spirituality. There was a fashion for "tube sound", vinyl records and old songs, which probably hides a longing for live music.

Music has long been used for patriotic agitation, as well as for psychological manipulation and propaganda purposes. Through the media, song has become an important component of destructive political technologies and color revolutions. You need to know all this in order to resist negative acoustic and musical influences. Live music and song spiritualize education, enliven the pedagogical process, and it is advisable to use them in teaching a wide variety of subjects. But we need to use music psychologically and sensibly, comprehending and discussing the essence of the song and the effect of its impact.

УЛЬТРАСТРУКТУРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЗЕНЦЕФАЛИЧЕСКОЙ ПОКРЫШКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА МОЛОДИ КЕТЫ *ONCORHYNCHUS KETA* ПОСЛЕ ОСТРОГО ТРАВМАТИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ

Капустянов И.А., Пименова Е.А., Пущина Е.В.

Национальный научный центр морской биологии имени А. В. Жирмунского, ДВО РАН, Владивосток, Россия;
ilyaak9772@gmail.com

Ультроструктурная организация ядер тегментальной области у молоди кеты (*Oncorhynchus keta*) исследовалась с помощью трансмиссионной электронной микроскопии. Изучались дорсальные тегментальные ядра (ДТЯ), ядро медиального продольного пучка и ядро глазодвигательного нерва. Выделены нейроны трех размерных типов с высокой интенсивностью метаболизма, характеризующиеся наличием многочисленных митохондрий, полирибосом, аппарата Гольджи и цитоплазматических включений (вакуолей, липидных капель и плотных телец). Установлено, что крупные интернейроны в ДТЯ образуют контакты с протоплазматическими астроцитами. В покрышке были охарактеризованы возбуждающие синаптические структуры и обнаружены паттерны паракринной нейросекреции. В нейрогенных зонах покрышки были обнаружены нейроэпителиоподобные и нейральные стволовые клетки-предшественники взрослого типа, соответствующие клеткам, ранее описанным у *Danio rerio*. С помощью иммуногистохимического маркирования липид-связывающего белка мозга (BLBP) и ароматазы В (AroB) были охарактеризованы паттерны их экспрессии в покрышке интактных животных и после острого повреждения продолговатого мозга. После повреждения в мозге кеты была выявлена сверхэкспрессия BLBP в rostro-латеральной тегментальной нейрогенной зоне (RLTNZ), тогда как экспрессия AroB в RLTNZ полностью отсутствовала. Другим отличием была сверхэкспрессия AroB и образование плотных реактивных кластеров в вентромедиальной зоне покрышки. Эстрадиол из AroB+ астроцитов оказывал нейропротекторное действие посредством потенциального ингибирования воспалительных процессов, что указывает на роль ароматизации нейронов как механизма, предотвращающего развитие нейровоспаления. Более того, наши результаты подтверждают гипотезу о том, что BLBP является фактором, усиливающим нейрональную и глиальную дифференцировку в посттравматический период в мозге кеты.

Работа выполнена при финансовой поддержке государственного бюджета Национального научного центра морской биологии им. А.В. Жирмунского (ННЦМБ) ДВО РАН. Номер государственной регистрации ЕГИСУ 121082600034–5. Тема: Нейробиология морских организмов и биомедицинские технологии (Раздел № 3), изучение пластических свойств эмбриональных и взрослых нейрональных предшественников в постэмбриональном развитии и в условиях поражения ЦНС у молоди тихоокеанских лососей.

**ULTRASTRUCTURAL STUDY AND IMMUNOHISTOCHEMICAL
CHARACTERISTICS OF MESENCEPHALIC TEGMENTUM IN JUVENILE CHUM SALMON ONCORHYNCHUS
KETA BRAIN AFTER ACUTE TRAUMATIC INJURY**

Kapustyanov Ilya A., Pimenova Evgeniya A., Pushchina Evgeniya V.

National Scientific Center for Marine Biology named after A.V. Zhirmunsky, FEB RAS, Vladivostok, Russia;
ilyaak9772@gmail.com

The ultrastructural organization of the tegmental nuclei in juvenile chum salmon (*Oncorhynchus keta*) was studied using transmission electron microscopy. The dorsal tegmental nuclei (DTN), the nucleus of the medial longitudinal fasciculus, and the nucleus of the oculomotor nerve were studied. Neurons of three size types with high metabolic rates, characterized by the presence of numerous mitochondria, polyribosomes, Golgi apparatus, and cytoplasmic inclusions (vacuoles, lipid droplets, and dense bodies), were isolated. Large interneurons in the DTN were found to form contacts with protoplasmic astrocytes. Excitatory synaptic structures were characterized in the tegmentum, and patterns of paracrine neurosecretion were detected. Neuroepithelial-like and neural stem cells-precursors of the adult type were found in the neurogenic zones of the tegmentum, corresponding to cells previously described in *Danio rerio*. Using immunohistochemical labeling of brain lipid-binding protein (BLBP) and aromatase B (AroB), their expression patterns were characterized in the tegmentum of intact animals and after acute medulla injury. After injury, chum salmon brain showed overexpression of BLBP in the rostralateral tegmental neurogenic zone (RLTNZ), whereas AroB expression was completely absent in RLTNZ. Another difference was AroB overexpression and formation of dense reactive clusters in the ventromedial tegmentum. Estradiol from AroB+ astrocytes exerted neuroprotective effects through potential inhibition of inflammatory processes, indicating the role of neuronal aromatization as a mechanism preventing the development of neuroinflammation. Moreover, our results support the hypothesis that BLBP is a factor enhancing neuronal and glial differentiation in the post-injury period in the chum salmon brain.

The work was supported by the state budget of the National Scientific Center of Marine Biology named after A.V. Zhirmunsky (NSCMB) of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. State registration number EGISU 121082600034–5. Topic: Neurobiology of marine organisms and biomedical technologies (Section No. 3), study of plastic properties of embryonic and adult neuronal precursors in postembryonic development and in conditions of CNS damage in juvenile Pacific salmon.

РОЛЬ И ИССЛЕДОВАНИЯ КОГНИТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ В ПРОЦЕССЕ СТАРЕНИЯ

Карамова Н.Я.

Министерство Науки и Образования Азербайджанской Республики
Институт Физиологии имени академика Абдулла Караева, phd_karamova@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4476.sudak.ns2025-21/117-118>

В современных литературных источниках имеется много сведений о том, что процесс старения оказывает значимое влияние на когнитивные процессы. Таким образом, наличие когнитивных показателей в пределах нормы является одним из основных факторов, указывающих на связь здорового мышления, восприятия, памяти, логики и внимания у лиц пожилого, старческого возраста и долгожителей с состоянием здоровья, а также наличием самостоятельной жизнедеятельности и способностью к принятию решений.

Возрастные нейрогуморальные и нейродегенеративные изменения в головном мозге, ускоренное разрушение нервных клеток и уменьшение объема мозга могут привести к возникновению нейропсихических заболеваний. Когнитивное здоровье можно считать очень ценным функциональным аспектом старения и фактором, который существенно влияет на общее функционирование жизни. В связи с этим в научных исследованиях, проведенных с использованием комплексных подходов, были изучены основные когнитивные процессы: показатели внимания и памяти у лиц пожилого, старческого возраста и долгожителей. В ходе исследований кратковременная память определялась с помощью теста "Память на числа", зрительная память — с помощью теста «Образная память», слуховая память — с помощью теста «10 слов», а уровень внимания — с помощью теста «Отсутствующие детали». В ходе анализа полученных результатов установлено, что объем кратковременной памяти у долгожителей составил $6,1 \pm 1,48$ балла, у лиц старческого возраста — $5,5 \pm 1,32$ балла, у лиц пожилого возраста — $4,6 \pm 1,99$ балла; объем зрительной памяти у долгожителей составляет $6,7 \pm 1,46$ балла, у старческого возраста — $6,1 \pm 1,37$ балла, у пожилых — $7,8 \pm 1,55$ балла; объем слуховой памяти у долгожителей составляет $6,8 \pm 1,96$ балла, у старческого возраста $6,4 \pm 1,22$ балла, у пожилых людей $4,8 \pm 1,38$ балла; индекс внимания у долгожителей составляет $5,6 \pm 1,91$ балла, у старческого возраста — $5,9 \pm 1,76$ балла, у пожилых — $6,7 \pm 1,76$ балла. У пожилых людей внимание, слух и кратковременная память оказались относительно ниже нормы, а зрительная память была в пределах нормы. У старых и пожилых людей только зрительная память была в пределах нормы, а другие показатели были сильно ослаблены. Таким образом, высокий уровень сформированности адаптационных

процессов у долгожителей находит свое отражение и в течении когнитивных процессов. Хотя у обследованных лиц пожилого и старческого возраста отмечалась различная степень неврологических заболеваний, долгожители были практически здоровы, а их нервно-психическая и физическая активность создавали условия для нормальной жизнедеятельности.

THE ROLE AND STUDY OF COGNITIVE HEALTH IN THE AGING PROCESS

Karamova Natavan Y.

Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan
Institute of Physiology Named After Academician Abdulla Garayev, phd_karamova@mail.ru

Much information in modern literature suggests that the aging process has a significant impact on cognitive processes. Thus, the presence of cognitive indicators within the normal range is one of the main indicators of the connection between the healthy processes of thinking, perception, memory, logic, and attention in older adults, as well as their state of health, independent life activity, and ability to make decisions. Age-related neurohumoral and neurodegenerative changes in the brain, the accelerated destruction of nerve cells, and a decrease in brain volume can all lead to the development of neuropsychiatric diseases. Cognitive health is an important functional aspect of aging, and it significantly affects overall life functioning. In this regard, scientific studies using complex approaches have examined the main cognitive processes, such as attention and memory, in elderly, senile, and long-living individuals. During the research, short-term memory was determined using the "Memory for Numbers" test, visual memory — using the "Image Memory" test, auditory memory — using the "10 Words" test, and attention level — using the "Missing Details" test. During the analysis of the obtained results, it was established that the volume of short-term memory in long-livers was 6.1 ± 1.48 points, in elderly people - 5.5 ± 1.32 points, in elderly people - 4.6 ± 1.99 points; The volume of visual memory in long-livers is 6.7 ± 1.46 points, in elderly people - 6.1 ± 1.37 points, in elderly people - 7.8 ± 1.55 points; The volume of auditory memory in long-livers is 6.8 ± 1.96 points, in elderly people 6.4 ± 1.22 points, in elderly people 4.8 ± 1.38 points; The attention index in long-livers is 5.6 ± 1.91 points, in the elderly - 5.9 ± 1.76 points, in the old - 6.7 ± 1.76 points. In older adults, attention, hearing, and short-term memory were below the expected level, while visual memory was within normal range. Only visual memory in older and elderly people was within the expected range, with other indicators significantly weakened. Therefore, the high level of adaptation processes development in long-living individuals is reflected in cognitive processes. Although examined elderly and elderly individuals had varying degrees of neurological disorders, long-livers were practically healthy and their neuropsychological and physical activity created conditions for normal life.

ТЕХНОЛОГИИ СНИЖЕНИЯ СТРЕССА И ПОВЫШЕНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ

Катаманова Д.Л.¹, Ибрагимова Э.Э.², Сатаева Т.П.³, Столяров А.В.¹, Столярова Е.В.¹, Анисимов Е.В.²

¹АНО «Центр исследования живых систем», г. Симферополь, Россия katamanowa_63@mail.ru,

²ГБОУ ВО РК Крымский инженерно-педагогический университет им. Февзи Якубова г. Симферополь, Россия,

³ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», г. Симферополь, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4477.sudak.ns2025-21/118-119>

Введение: Учебная деятельность студентов ВУЗов характеризуется необходимостью усвоения больших объемов информации и сопровождается значительным количеством стрессовых ситуаций. Многочисленные исследования указывают на высокую частоту заболеваний «стрессовой этиологии» у студентов (Yusoff et al., 2013). Перенапряжение и повышенная мобилизация внутренних ресурсов организма могут приводить к сбоям в процессах психологической адаптации, как следствие, нарушениям психического и соматического здоровья студентов (Карякина С.Н. 2014). Это проявляется в относительно высокой частоте психосоматических реакций и расстройств (Rosiek et. al., 2016). Поиск эффективных методов коррекции стрессовых состояний у студентов является важным мероприятием, повышающим качество обучения.

Цель: верифицировать методику, позволяющую снизить уровень стрессовой нагрузки и повысить адаптационные возможности организма студентов ВУЗов.

Методы: В исследовании, проводимом на базе кафедры экологии, биологии и безопасности жизнедеятельности ГБОУ ВО РК Крымский инженерно-педагогический университет им. Февзи Якубова г. Симферополь, принимали добровольное участие 48 относительно здоровых студентов обоих полов в возрасте от 17 до 20 лет (в равных количествах), основную группу составили 42 человека, контрольную — 6 человек. Испытуемым предлагалось пройти психологические тесты до и после выполнения экспериментального задания: визуально аналоговая шкала ситуативного эмоционального состояния и шкала тревоги Спилберга-Ханина, STAI, тест «Индивидуальная минута» Франца Халберга. Функциональное состояние организма определялось до и после задания на основании вариабельности сердечного ритма с помощью мобильного аппаратно-диагностического комплекса «Омега-2М» (НПФ Динамика, г. Санкт-Петербург). Также испытуемые в произвольной форме описали свое эмоциональное состояние после эксперимента.

Экспериментальное задание заключалось в 5 минутном визуальном контакте испытуемых с динамической моделью гармонизации времени человека (патент РФ на ПО №125951 от 11.06.2021 г.).

Обсуждение: Психологические тестирования показали, что после выполнения задания у испытуемых улучшилось эмоциональное состояние за счет уменьшения негативных эмоций (тревога, грусть) и снизились показатели личной тревожности. Также улучшились показатели variability сердечного ритма (вариационный размах, вегетативная регуляция, психоэмоциональное состояние, адаптационные возможности и ЧСС). Исследование индивидуальной минуты показало, что после выполнения экспериментального задания у испытуемых восприятие минуты достоверно изменилось, в сторону приближения к общепринятой размерности минуты.

Выводы: выполнение экспериментального задания оказывает на испытуемых расслабляющее воздействие и приводит к улучшению эмоционального состояния за счет снижения отрицательных эмоций (тревога, грусть). Также отмечается улучшение показателей вегетативной регуляции организма, что свидетельствует об улучшении адаптационных возможностей организма учащихся. Рекомендуется продолжить исследования в этом направлении.

TECHNOLOGIES FOR REDUCING STRESS AND IMPROVING THE ADAPTIVE CAPABILITIES OF UNIVERSITY STUDENTS

Katamanova Djemilya L.¹, Ibragimova Elelina E.², Sataeva Tatyana P.³, Stolyarov Aleksey V.¹,
Stolyarova Evgenia V.¹, Anisimov Evgeniy V.²

¹Autonomous Non-Profit Organization "Center for Research of Living Systems", Simferopol, Russia

katamanowa_63@mail.ru

²ГБОУ ВО РК Crimean Engineering and Pedagogical University of the Republic of Kazakhstan. Fevzi Yakubova
Simferopol, Russia,

³V. I. Vernadsky KFU, Simferopol, Russia

Autonomous Non-Profit Organization "Center for Research of Living Systems" Simferopol, Russian Federation,
Crimean Engineering and Pedagogical University named after V. I. Shuvalov. Fevzi Yakubova Simferopol, Russia,
V. I. Vernadsky KFU, Simferopol, Russia

Introduction: The educational activity of university students is characterized by the need to assimilate large amounts of information and is accompanied by a significant number of stressful situations. Numerous studies indicate a high incidence of diseases of "stress etiology" in students (Yusoff et al., 2013). Overexertion and excessive mobilization of internal resources of the body can lead to failures in the processes of psychological adaptation, as a result, to violations of the mental and somatic health of students (Karyakina S. N. 2014). This is reflected in the relatively high frequency of psychosomatic reactions and disorders (Rosiek et. al., 2016). The search for effective methods of correcting students' stress states is an important measure that improves the quality of education.

Objective: to verify the methodology that reduces the level of stress load and increases the adaptive capabilities of the body of university students.

Methods: In a study conducted on the basis of the Department of Ecology, Biology and Life Safety of the Krymsk State University of Engineering and Pedagogy. Fevzi Yakubova Simferopol, 48 relatively healthy students of both sexes aged from 17 to 20 years (in equal numbers) took voluntary part, the main group consisted of 42 people, the control group-6 people. Subjects were asked to pass psychological tests before and after completing the experimental task: the visual analog scale of situational emotional state and the Spielberger-Hanin anxiety scale, STAI, and the Franz Halberg Individual Minute test. The functional state of the body was determined before and after the task on the basis of heart rate variability using the mobile hardware and diagnostic complex "Omega-2M" (NPF Dynamics, St. Petersburg). Also, the subjects described their emotional state after the experiment in any form.

The experimental task consisted in a 5-minute visual contact of the subjects with a dynamic model of human time harmonization (RF patent for software No. 125951 dated 11.06.2021).

Discussion: Psychological testing showed that after completing the task, the subjects' emotional state improved due to a decrease in negative emotions (anxiety, sadness) and personal anxiety indicators decreased. Heart rate variability indicators (range of variations, vegetative regulation, psychoemotional state, adaptive capabilities, and HR) also improved. The study of the individual minute showed that after completing the experimental task, the subjects' perception of the minute significantly changed, in the direction of approaching the generally accepted dimension of the minute.

Conclusions: performing an experimental task has a relaxing effect on the subjects and leads to an improvement in their emotional state by reducing negative emotions (anxiety, sadness). There is also an improvement in the indicators of vegetative regulation of the body, which indicates an improvement in the adaptive capabilities of the students' body. It is recommended to continue research in this direction.

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ

Кидяева И. А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва», Медицинский институт, г. Саранск,
Россия; kidyayeva98@bk.ru

<https://doi.org/10.29003/m4478.sudak.ns2025-21/120>

Психологическое благополучие является неотъемлемым фактором, способствующим как личностному, так и профессиональному росту студентов-медиков, следовательно, определение особенностей психологического благополучия студентов-медиков остается актуальным.

Цель и методы исследования: Определение особенностей психологического благополучия студентов Медицинского института МГУ им. Н. П. Огарёва, применяя интегральный показатель и дополнительные шкалы опросника «Шкала психологического благополучия» К. Рифф (адаптация Т.Д. Шевеленковой, П.П. Фесенко).

Результаты исследования: В исследовании участвовало 124 студента специальности «Лечебное дело», «Педиатрия», со второго по четвертый курс. При анализе данных выявлено, что показатели психологического благополучия, а также значения дополнительных шкал «Баланс аффекта», «Осмысленность жизни», «Человек как открытая система», «Автономия», находятся на среднем уровне, однако наибольший уровень психологического благополучия отмечается у студентов четвертого курса, затем идут студенты второго и третьего курсов.

Выводы: Полученные показатели по шкале «Баланс аффекта», говорят о принятии себя, своих плюсов и минусов, о преобладании позитивной самооценки и взгляда на жизнь. Данные шкалы «Осмысленность жизни» показывают, что у студентов медицинского института присутствуют убеждения, придающие жизни смысл, уверенность в том, что будущее имеет перспективы. Показатели шкалы «Человек как открытая система», свидетельствуют о признании прошлого опыта и готовности усваивать новую информацию, а шкалы «Автономия» об умении находить студентами-медиками гармоничный баланс между собственными и общественными интересами.

FEATURES OF PSYCHOLOGICAL WELL-BEING OF MEDICAL STUDENTS

Kidyaeva Irina A.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "N.P. Ogarev Mordovia State University", Medical Institute, Saransk, Russia; kidyayeva98@bk.ru

Psychological well-being is an integral factor contributing to both personal and professional growth of medical students, therefore, determining the characteristics of psychological well-being of medical students remains relevant.

Research objective and methods: Determining the characteristics of psychological well-being of students of the Medical Institute of the Mordovian State University named after N.P. Ogarev, using the integral indicator and additional scales of the questionnaire "Scale of Psychological Well-being" by K. Riff (adapted by T. D. Shevelenkova, P. P. Fesenko).

Results of the study: The study involved 124 students majoring in General Medicine and Pediatrics, from the second to the fourth year. When analyzing the data, it was revealed that the indicators of psychological well-being, as well as the values of the additional scales "Balance of Affect", "Meaningfulness of Life", "Man as an Open System", "Autonomy", are at an average level, but the highest level of psychological well-being is noted among fourth-year students, followed by second- and third-year students.

Conclusions: The obtained indicators on the "Balance of Affect" scale indicate self-acceptance, their pros and cons, the prevalence of positive self-esteem and outlook on life. The data from the "Meaningfulness of Life" scale show that medical students have beliefs that give meaning to life, confidence that the future has prospects. The indicators of the scale "Man as an open system" indicate recognition of past experience and readiness to assimilate new information, and the scale "Autonomy" indicates the ability of medical students to find a harmonious balance between their own and public interests.

НЕЙРОМОДУЛЯТОРНЫЕ «КАЧЕЛИ» КАК БАЗОВАЯ МОДЕЛЬ РЕГУЛЯЦИИ МОЗГОВОЙ АКТИВНОСТИ: ИМПЛИКАЦИИ ДЛЯ ПСИХИАТРИИ

Клецов А. А.¹

¹Саратовский Национальный Исследовательский Государственный Университет, Институт физики,
Саратов, Россия, kletsov@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4479.sudak.ns2025-21/120-121>

Предлагается модель регуляции мозговой активности, в которой функционирование мозга представлено в виде «качелей», одна сторона которых репрезентирует возбуждение мозговых структур, а другая – их торможение. Дальнейшее изложение модели ведется на примере крупномасштабной сети значимости SN – нейронной сети мозга, ответственной за постоянный мониторинг значимых для индивидуума стимулов и своевременное переключение между различными сетями мозга (в частности, между DMN и DAN/CEN), а также играющей ключевую роль в интеграции внешней сенсорной информации с

внутренней эмоциональной и телесной информацией, и потому являющейся одной из главных сетей, на которую направлено внимание психотерапевтов и психиатров (e.g., при депрессии *снижена связность между SN и DAN*).

Известно, что на базовом (нулевом) уровне общую активность мозга (в, частности, активность структур сети SN) регулируют две нейромедиаторные системы-антагониста: *глутаматная* (возбуждение) и *ГАМК* (торможение). Эти базовые «рычаги» контролируются (посредством прямого и непрямого воздействия на их рецепторы) множеством сигнальных молекул, включая *гормоны, нейромодуляторы и метаболиты*. По непосредственному эффекту на базовые «рычаги» сети SN (на ее «базовую» активность) первое место занимают *кортизол* и «*большая четверка*» нейромодуляторных систем: *дофаминовая, норадреналиновая, ацетилхолиновая* (их конечное влияние на сеть SN – *активирующее*, в основном, через глутаматный «рычаг») и *серотониновая* (конечное влияние на SN – *амбивалентное*, в зависимости от «выученных» схем реагирования на те или иные стимулы). При этом важны *концентрации* выброшенных в синаптическую щель нейромодуляторов. Далее, на все шесть вышеприведенных мозговых сигнальных системы действуют (главным образом, через модуляцию возбудимости соответствующих рецепторов) *половые гормоны*, особенно *прогестерон* со своим производным *аллопрегнаноном* и *эстрадиол* (конечное влияние на SN – *амбивалентное*). На эти же шесть сигнальных систем действует «высокоуровневая» *окситоциновая* система, в итоге *усиливая* координированную активность сети SN в ответ на «+» стимулы, и *ослабляя* ее в ответ на «-» (но лишь в отсутствии стресса). На многие из вышеперечисленных нейромодуляторных систем действуют две «противовесные» *системы обратной связи*: *аденозиновая* (*угнетающая дофаминовые и глутаматные рецепторы*) и *эндоканнабиноидная* система (*растормаживающая дофаминовые нейроны* через ингибирование ГАМК-нейронов). Наконец, воздействие «гормона стресса» *кортизола* *потенцирует* сеть SN (в основном, через *усиление глутаматного «рычага»*).

NEUROMODULATOR "SWINGS" AS A BASIC MODEL OF BRAIN ACTIVITY REGULATION: IMPLICATIONS FOR PSYCHIATRY Kletsov Aleksey A.

National Research Saratov State University, Institute of Physics, Saratov, Russia, kletsov@gmail.com

A model of brain activity regulation is proposed in which the functioning of the brain is presented as a "swing", one side of which represents the *excitation* of brain structures, and the other – their *inhibition*. The model is presented using the example of the large-scale *Saliency Network* (SN) – a neural network of the brain responsible for the constant *monitoring* of stimuli that are *significant* for the individual and the *timely switching* between different brain networks (in particular, between the DMN and DAN/CEN), and also playing a key role in the *integration of external sensory information* with *internal emotional and bodily information*, and therefore being one of the main networks in the focus of attention of psychotherapists and psychiatrists (e.g., in depression, the connectivity between SN and DAN is reduced).

It is known that at the *basic* (zero) level, the general activity of the brain (in particular, the activity of the SN structures) is regulated by two *antagonist neurotransmitter systems*: *glutamate* (excitation) and *GABA* (inhibition). These basic "*levers*" are controlled (through direct and indirect effects on their receptors) by a multitude of *signaling molecules*, including *hormones, neuromodulators and metabolites*. Concerning the direct effect on the basic "*levers*" of the SN (the effect on its "*basic*" activity), the major role is played by *cortisol* and the "*big four*" neuromodulatory systems: *dopamine, norepinephrine, acetylcholine* (their final effect on the SN network is *activating*, mainly through the glutamate "*lever*") and *serotonin* (the final effect on SN is *ambivalent*, depending on the "*learned*" patterns of response to certain stimuli). Note, that the concentrations of neuromodulators released into the synaptic cleft are important. Furthermore, all six of the above brain signaling systems are affected (mainly via modulation of the excitability of the corresponding receptors) by *sex hormones*, especially *progesterone* with its derivative *allopregnanolone* and *estradiol* (the final effect on SN is *ambivalent*). The same six signaling systems are affected by the "*higher-level*" *oxytocin system*, ultimately *enhancing* the coordinated activity of the SN network in response to "+" stimuli, and *weakening* it in response to "-" stimuli (but only in the absence of stress). Many of the above-mentioned neuromodulatory systems are affected by two "counterbalancing" feedback systems: the *adenosine system* (*inhibiting dopamine and glutamate receptors*) and the *endocannabinoid system* (*disinhibiting dopamine neurons* through inhibition of GABA neurons). Finally, exposure to the "stress hormone" *cortisol* *potentiates the SN network* (primarily through *amplification of the glutamate "lever"*).

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕМЕННОЙ СТРЕССОГЕННОСТИ У КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА

Клименко А.В., Черемисова Д.А., Романенко О.С., Перцов С.С.

ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий», Москва, Россия, klimenko_av@academpharm.ru

<https://doi.org/10.29003/m4480.sudak.ns2025-21/121-122>

Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) – сложная и не до конца изученная патология челюстно-лицевой области. К числу основных жалоб при дисфункции ВНЧС относят боль. Как правило, болевой синдром ассоциирован с нарушением прикуса, перенапряжением жевательных мышц, длительной частичной вторичной адентией при наличии дефектов в зубных рядах, стресс-индуцированными

состояниями и лабильностью психики. Существенно, что среди пациентов с указанной патологией до 83% – женщины. Однако фундаментальные исследования дисфункции ВНЧС проводят на животных мужского пола. Целью нашей работы явилось изучение поведения самок крыс при длительной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава.

Исследования проведены на 19 самках крыс Вистар. Протокол исследования утвержден комиссией по биомедицинской этике ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий» (№3, 21.02.2024). Животных разделили на три группы: интактные ($n=5$), введение моноиодацетата натрия (МИА; 16 мг/кг) в ВНЧС ($n=6$), внутрисуставное введение физраствора в аналогичном объеме ($n=8$). В тесте «приподнятый крестообразный лабиринт» (исходно и на 25-е сутки) регистрировали время латентного периода выхода с центральной площадки, общее время нахождения и количество заходов в закрытые или открытые рукава, число свешиваний и вертикальных стоек. Для межгруппового сравнения использовали критерий Манна-Уитни, для сравнения динамики показателей внутри групп – критерий Вилкоксона.

В исходном состоянии время пребывания в закрытых рукавах было выше у интактных крыс, чем у животных из групп с введенным физраствором и МИА: на 32,41 и 27,26% соответственно ($p<0,04$). В динамике наблюдений установлено, что данный показатель снижался на 48,96% у интактных животных, но увеличивался на 39,22% у особей, получавших МИА ($p<0,04$). Через 25 дней после введения реагентов в ВНЧС количество вертикальных стоек снижалось у животных из групп физраствора и особенно МИА (на 29,41 и 72,41% соответственно, $p<0,03$). К окончанию наблюдений крысы с болевым синдромом характеризовались увеличением латентного периода выхода с центральной площадки, снижением количества заходов в закрытые рукава и свешиваний (в 1,92, 2,00 и 2,75 раза соответственно; $p<0,03$). Установлено, что на 25-й после введения реагентов в ВНЧС время выхода с центральной площадки у животных с МИА в 2,56 раза больше, чем у крыс с физраствором ($p<0,03$). К окончанию опытов количество свешиваний и вертикальных стоек меньше у животных с индуцированным болевым синдромом, чем у интактных крыс. Межгрупповая разница составила, 2,75 и 2,00 раза соответственно ($p<0,04$).

Таким образом, самки крыс с экспериментальной дисфункцией ВНЧС демонстрируют повышение уровня тревожности и снижение исследовательской активности, что характерно экспериментального болевого синдрома. Выявленные особенности динамики поведения в условиях переменной стрессогенности дополняют научные сведения о формировании длительного болевого синдрома после внутрисуставного введения МИА.

FEATURES OF BEHAVIOR UNDER CONDITIONS OF VARIABLE STRESSOGENICITY IN RATS WITH EXPERIMENTAL TEMPOROMANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION

Klimenko Aleksei V., Romanenko Olga S., Cheremisova Daria A., Pertsov Sergey S.

Federal research center for innovator and emerging biomedical and pharmaceutical technologies, Moscow, Russia,
klimenko_av@academpharm.ru

Temporomandibular joint (TMJ) dysfunction is a complex and not fully understood pathology of the maxillofacial region. The main complaints of TMJ dysfunction include pain. As a rule, the pain syndrome is associated with a bite disorder, overstraining of masticatory muscles, prolonged partial secondary adentia in the presence of defects in the tooth rows, stress-induced states and mental lability. It is significant that up to 83% of patients with this pathology are women. However, fundamental studies of TMJ dysfunction are conducted on male animals. The aim of our work was to study the behavior of female rats during long-term temporomandibular joint dysfunction.

The studies were conducted on 19 female Wistar rats. The study protocol was approved by the biomedical ethics committee Federal research center for innovator and emerging biomedical and pharmaceutical technologies (#3, 02.21.24). The animals were divided into three groups: intact ($n=5$), injection of sodium monoiodacetate (MIA; 16 mg/kg) into the TMJ ($n=6$), intra-articular injection of saline in a similar volume ($n=8$). In the elevated plus maze test (baseline and on day 25), the latency period of exiting the central platform, total time spent in and number of entries into closed or open arms, number of overhangs, and number of upright stands were recorded. The Mann-Whitney test was used for intergroup comparisons, and the Wilcoxon test was – compare the dynamics of indicators within groups.

At baseline, the time of stay in closed sleeves was higher in intact rats than in animals from the groups with saline and MIA: by 32.41 and 27.26%, respectively ($p<0.04$). In the dynamics of observations it was found that this index decreased by 48.96% in intact animals, but increased by 39.22% in individuals receiving MIA ($p<0.04$). Twenty-five days after injection of reagents into the TMJ, the number of upright struts decreased in animals from the saline and especially MIA groups (by 29.41 and 72.41%, respectively, $p<0.03$). By the end of observations, rats with pain syndrome were characterized by an increase in the latent period of exit from the central site, a decrease in the number of entries into closed arms and overhangs (by 1.92, 2.00 and 2.75 times, respectively; $p<0.03$). It was found that on the 25th after injection of reagents into the TMJ, the time to exit from the central site was 2.56 times longer in animals with MIA than in rats with saline ($p<0.03$). By the end of the experiments, the number of overhangs and upright stances was less in animals with induced pain syndrome than in intact rats. The intergroup difference amounted to 2.75 and 2.00 times, respectively ($p<0.04$).

Thus, female rats with experimental TMJ dysfunction demonstrate increased anxiety and decreased exploratory activity, which is characteristic of experimental pain syndrome. The revealed peculiarities of behavior dynamics under conditions of changing stressogenicity supplement scientific data on the formation of long-term pain syndrome after intra-articular injection of MIA.

ТРАНСМЕРНОСТЬ—ЕСТЕСТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ—ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Кобляков А.А.

Московская государственная консерватория им. П.И.Чайковского, akoblyakov@list.ru

<https://doi.org/10.29003/m4481.sudak.ns2025-21/123-124>

Предлагаются отношения нового типа, найденные в ходе исследования музыкального творчества—так называемые «трансмерные отношения» (в нашей терминологии «transdimension relations», сокращенно TD)—весь комплекс отношений между разноразмерными субпространствами внутри многомерного целого. Были особо выделены два частных случая трансмерных отношений: 1) «трансмерный переход» ("transdimensional transition", сокращенно TDt—переход в пространство большей или меньшей размерности; 2) «полиразмерность» («polydimensionalism», сокращенно PD)—принадлежность одного и того же объекта пространствам разной размерности. Целое делится не только на части и элементы, но и на проекции-компоненты. Категория «размерность» позволяет соединять взаимоисключающие, казалось бы, альтернативы как разные измерения единого целого. Полиразмерность=1:2 лежит как в основе музыки (ладовой оппозиции «устой-неустой»), так и в основах языка и мышления (бинарных оппозициях с рефлексивным членом, вторичным действием, синтезом в одной из частей и т.д.). Для обучения ИИ особенно важны полиразмерные оппозиции, связанные с отрицанием («устой-не-устой», «правда-не-правда»; «быть-не-быть» etc.). Ранее считалось, что элементы подобных пар равноправны и симметричны, но это не так — частица «не» создает новое качество (параметр): не только отрицание утверждения, но и неразрывную связь с ним (ведь отрицание не «вообще», а конкретного утверждения, PD=1:2). Отрицание — предпосылка творчества, ведь именно отрицание лежит в основе противоречия, «запускающего» творческий процесс. Это создает фундаментальные трудности при моделировании творчества алгоритмическими программами — в них двойственность и противоречия отсутствуют в принципе! Необходима трансмерная логика творчества. Всегда актуальна проблема вербального общения с ИИ. Однако до сих пор в языке отсутствуют слова-«синтезы»: например, «добро-зло= Благо» и т.д. Другая проблема — размерность слова с учетом трансмерных отношений, ведь часто смысл шутки или анекдота заключается в двумерности (двусмысленности) ключевого слова в окружении остальных одномерных (однозначных) слов (все та же полиразмерность). Отсюда для ИИ необходима индексация размерности слова (знака) как в вербальном общении, так и в письме (контекстуальный гипертекст). Без трансмерности нельзя объяснить и эмерджентность. Мы синтезируем звуки в интервалы, атомы в молекулы, не осознавая, что постоянно совершаем трансмерные переходы из одной размерности в другую. Целое находится в высшей размерности относительно своих частей: новая размерность-новый параметр-новое качество—вот ключ к эмерджентности! Итак, огромный пласт знания естественного интеллекта (ЕИ) нами неосознаваем. Его надо осознать—в том числе и для обучения ИИ. Тем самым концепция ИИ стимулирует изучение нашего собственного ЕИ, открывая новые ресурсы в познании. Один из таких перспективных, на наш взгляд, ресурсов—трансмерные отношения.

TRANSDIMENSIONALITY—NATURAL INTELLIGENCE—ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Koblyakov Alexander A.

Moscow State Conservatory named after P.I. Tchaikovsky, akoblyakov@list.ru

A new type of relations, found in the course of studying musical creativity, are proposed—the so-called "transdimensional relations" (in our terminology; "transdimension relations", abbreviated TD)—the whole complex of relations between different-dimensional spaces within a multidimensional whole. Two particular cases of transdimensional relations were particularly highlighted: 1) "transdimensional transition" (abbreviated TDt—transition to a space of greater or lesser dimension; 2) "polydimensionality" (abbreviated PD)—belonging of one and the same object to spaces of different dimensions. The whole is divided not only into parts and elements, but also into projections-components. The category "dimensionality" allows us to connect seemingly mutually exclusive alternatives as different dimensions of a single whole. Polydimensionality = 1:2 underlies both music (the modal opposition "stable-unstable") and the foundations of language and thinking (binary oppositions with a reflexive member, secondary action, synthesis in one of the parts, etc.). Polydimensional oppositions associated with negation ("stable-unstable", "true-not-true"; "to be-not to be", etc.) are especially important for AI training. Previously, it was believed that the elements of such pairs are equal and symmetrical, but this is not so—the particle "not" creates a new quality (parameter): not only the negation of the statement, but also an inextricable connection with it (after all, the negation is not "in general", but of a specific statement, PD = 1:2). Negation is a prerequisite for creativity, because it is negation that underlies the contradiction that "starts" the creative process. This creates fundamental difficulties in modeling creativity with algorithmic programs—they lack duality and contradictions in principle! A transdimensional logic of creativity is needed. The problem of verbal communication with AI is always relevant. However, there are still no words-«syntheses» in the language: for example, "good-evil = Good", etc. Another problem is the dimensionality of a word taking into account transdimensional relations, because often the meaning of a joke or anecdote lies in the two-dimensionality (ambiguity) of a key word surrounded by other one-dimensional (unambiguous) words (polydimensionality). Also, AI needs indexing of the dimensionality of a word (sign) in writing (contextual hypertext). Emergence cannot be explained without transdimensionality. We synthesize sounds into intervals, atoms into molecules, without realizing that we are constantly making transdimensional transitions from one dimension to another. The whole is in a higher dimension relative to its parts: a new dimension-new parameter-new quality—that is the key to emergence! So, a huge layer

of knowledge of natural intelligence (NI) is unconscious to us. It must be realized—for training AI. Thus, the concept of AI stimulates the knowledge of our own NI, opening up new resources in knowledge. One of such promising, in our opinion, resources is transdimensional relations.

ЭМОЦИИ КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (ИИ) С ВНЕШНИМ МИРОМ

Ковалев М.А., к.ф.н.

Российская Инженерная Академия, Москва, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4482.sudak.ns2025-21/124-125>

По нашему мнению, большинство существующих сегодня дискурсов в области ИИ в значительной степени повторяет картину столетней давности. Так, тема эмоциональности при обсуждении ИИ-проблематики чаще всего сводится либо к необходимости распознавания эмоций человека, либо в рамках более общей задачи, связанной с эмулированием некоторого эмоционального ответа в процессе взаимодействия некоторого экземпляра ИИ-системы и человека [1].

Такое понимание проблематики, на наш взгляд, связано с упрощенным пониманием роли эмоций и сужением их значимости до вспомогательных инструментов, необходимых для лучшего взаимопонимания участников диалога. Сами же эмоции понимаются прежде всего, как некоторый психофизиологический ответ на внешние события.

Однако является ли такое понимание роли эмоций исчерпывающим? По нашему мнению, ответ на этот вопрос даст возможность вернее понять место эмоций в процессах познавательной деятельности, не ограничиваясь коммуникативной проблематикой. И тем более, не ограничиваясь задачами облегчения понимания между машиной и человеком.

Для понимания возможной роли эмоций в задачах, связанных с разработкой ИИ-систем, необходимо сосредоточиться на поисках ответа вопрос о том:

Каков способ существования эмоций в процессах мыслительной деятельности?

Основными вопросами, решение которых необходимо для ответа на главный вопрос являются:

- 1) Исчерпывается ли роль эмоций одними только процессами коммуникации или таких регионов больше, чем один?
- 2) Если роль эмоций не ограничена коммуникативной проблематикой, то какова их роль (или отсутствие таковой) в процессе мыслительной деятельности?
- 3) В какой степени эмоции относятся к области рационального?
- 4) Что следует понимать под термином «эмоции» в задачах проектирования ИИ-систем?

На наш взгляд, накопленный сегодня опыт исследований в этой области позволяет дать положительный ответ на поставленные нами вопросы и сделать следующие выводы, требующие, однако, дальнейшего философского осмысления:

1. Значительной степени рациональности механизмов формирования эмоций и возможности их алгоритмизации.
2. Роль эмоций не может быть ограничена и понята только в рамках коммуникативной проблематики.
3. Прежде всего речь идет о необходимости переосмысления роли эмоций в вопросах, связанных с познавательной деятельностью искусственных систем.
4. Моделирование логики эмоций в задачах построения ИИ-систем следует понимать, как необходимую подсистему, обеспечивающую поддержку интенциональности и принятия решений как относительно выбора возможного варианта действий, так и принятия решения в процессах генезиса новых элементов концептуальных структур.

1. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5f4fbb169a79470d175a2bb5>

EMOTIONS AS A NECESSARY CONDITION FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) INTERACTION WITH THE OUTSIDE WORLD

**Kovalev Maxim A., Ph. D in Philosophical Sciences,
Russian Engineering Academy, Москва, Russia**

In our opinion, most of the current discourses in the field of AI essentially repeat the picture of a century ago. Thus, the topic of emotionality when discussing AI issues is often reduced either to the need to recognize human emotions, or as part of a more general task related to emulating some emotional response during the interaction of some instance of an AI system and a person.

This understanding of the issue, in our opinion, is associated with a simplified understanding of the role of emotions and a narrowing of their importance to auxiliary tools necessary for a better understanding of the participants in the dialogue. Emotions themselves are understood primarily as some kind of psychophysiological response to external events.

However, is this understanding of the role of emotions exhaustive? In our opinion, the answer to this question will make it possible to better understand the place of emotions in the processes of cognitive activity, not limited to communicative issues. And even more so, not limited to the tasks of facilitating understanding between a machine and a person.

To understand the possible role of emotions in the tasks associated with the development of AI systems, it is necessary to focus on finding an answer to the question of:

What is the mode of existence of emotions in the processes of mental activity?

The main issues that need to be addressed to answer the main questions are:

- 1) Is the role of emotions limited to communication processes alone, or are there more than one such region?
- 2) If the role of emotions is not limited to communicative issues, then what is their role (or lack thereof) in the process of mental activity?
- 3) To what extent do emotions belong to the realm of rationality?
- 4) What should be understood by the term "emotions" in the design of AI systems?

In our opinion, the accumulated research experience in this area allows us to give a positive answer to the questions we have raised and draw the following conclusions, which, however, require further philosophical reflection:

1. A significant degree of rationality of the mechanisms of emotion formation and the possibility of their algorithmization.
2. The role of emotions cannot be limited and understood only within the framework of communicative issues.
3. First of all, we are talking about the need to rethink the role of emotions in matters related to the cognitive activity of artificial systems.
4. Modeling the logic of emotions in the tasks of building AI systems should be understood as a necessary subsystem that provides support for intentionality and decision-making both regarding the choice of a possible course of action and decision-making in the genesis of new elements of conceptual structures.

ОЦЕНКА ПОВЕДЕНЧЕСКОГО РЕАГИРОВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОГО ЭКСТРАГИРОВАНИЯ

Кожемякина А.Д.^{1,2}, Гостюхина А.А.^{1,2}, Жукова О.Б.¹, Дорошенко О.С.^{1,2}, Зайцев К.В.¹, Замощина Т.А.^{2,3}, Тонкошкuroв В.А.¹, Теплякова Е.М.^{1,3}

¹Федеральный научно-клинический центр медицинской реабилитации и курортологии ФМБА России, Московская область, г. Солнечногорск, д. Голубое, Россия; ²Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия; ³Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск, Россия; anna.kozhemyakina.04@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4483.sudak.ns2025-21/125-126>

Введение. Клиническое применение новых комплексов биологически активных веществ (БАВ) природного происхождения требует научно обоснованных экспертиз и доказательств их безопасности, эффективности. Для оценки влияния БАВ на функции центральной нервной системы используют общепринятый тест «открытое поле». Методика проведения теста имеет множество вариаций и модернизируется исследователями под конкретную задачу. Цель исследования: провести оценку поведенческого реагирования крыс «Wistar» после применения комплекса биологически активных веществ растительного происхождения, полученного методом электроимпульсного экстрагирования.

Материалы и методы. Эксперимент выполнен на 36 половозрелых крысах «Wistar» (массой 200-220 г) обоего пола, содержащихся в стандартных условиях вивария. Животных рандомизировали на 3 группы: интактная (без воздействия), контрольная (внутрижелудочное введение воды), опытная (внутрижелудочное введение комплекса БАВ растительного происхождения). Внутрижелудочное введение производили ежедневно, по 0,5 мл 2% раствора на 100 г массы животного. На 30 день эксперимента оценивали горизонтальную, вертикальную активность, норковый рефлекс, груминг и число актов дефекации в установке «открытое поле». Время тестирования составляло 3 минуты. Статистическую обработку полученных результатов проводили в программе Past 4 (Норвегия).

Результаты. Исследование показало, что у самок при ежедневном введении БАВ статистически значимо уменьшались горизонтальная активность и акты груминга. При этом исследовательская вертикальная активность увеличивалась. Тестирование крыс самцов продемонстрировало достоверное уменьшение актов груминга и увеличение норкового рефлекса.

Таким образом, 30-ти дневное введение комплекса БАВ растительного происхождения, полученного методом электроимпульсного экстрагирования, приводит к росту ориентировочно-исследовательской активности и уменьшению стрессированности животных и, вероятно, общего беспокойного состояния (страха).

ASSESSMENT OF BEHAVIOURAL RESPONSE OF LABORATORY RATS AFTER APPLICATION OF A COMPLEX OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF PLANT ORIGIN OBTAINED BY ELECTROPULSE EXTRACTION METHOD

Kozhemyakina Anna D.^{1,2}, Gostyukhina Alena A.^{1,2}, Zhukova Oksana B.¹, Doroshenko Olga S.^{1,2}, Zaitsev Konstantin V.¹, Zamoshchina Tatyana A.^{2,3}, Tonkoshkurov Vladimir A.¹, Teplyakova Elena M.^{1,3}

¹Federal scientific-clinical center for Medical Rehabilitation and Balneology FMBA of Russia, Moscow Region, Solnechnogorsk, v. Goluboye, Russia; ²National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia; ³Siberian State Medical University, Tomsk, Russia; anna.kozhemyakina.04@mail.ru

Introduction. Clinical application of new complexes of biologically active substances (BAS) of natural origin requires scientifically substantiated expertise and evidence of their safety and efficacy. To assess the effect of BAS

on the functions of the central nervous system, the generally accepted "open field" test is used. The methodology of the test has many variations and is modernised by researchers to suit the specific task at hand. Purpose of the study: to evaluate the behavioural response of "Wistar" rats after application of a complex of biologically active substances of plant origin obtained by electropulse extraction.

Materials and methods. The experiment was performed on 36 sexually mature "Wistar" rats (weight 200-220 g) of both sexes kept under standard vivarium conditions. Animals were randomised into 3 groups: intact (no exposure), control (intragastric administration of water), experimental (intragastric administration of plant BAS complex). Intragastric administration was made daily, 0.5 ml of 2% solution per 100 g of animal weight. On the 30th day of the experiment, horizontal, vertical activity, mink reflex, grooming and the number of acts of defecation in the "open field" installation were evaluated. The testing time was 3 minutes. Statistical processing of the obtained results was carried out in the Past 4 programme (Norway).

Results. The study showed that horizontal activity and acts of grooming were statistically significantly decreased in females with daily administration of BAS. At the same time, research vertical activity increased. Testing of male rats demonstrated a significant decrease in acts of grooming and an increase in the mink reflex.

Thus, the 30-day administration of a plant-based BAS complex obtained by electro-pulse extraction leads to an increase in tentative research activity and a decrease in animal stress and, probably, a general restless state (fear).

СНИЖЕНИЕ ЧИСЛЕННОЙ ПЛОТНОСТИ КЛЕТОК СЕМЕЙСТВА ОЛИГОДЕНДРОЦИТОВ В СЛОЕ 5 ПЕРЕДНЕЙ ЛИМБИЧЕСКОЙ КОРЫ ПРИ ШИЗОФРЕНИИ Коломеец Н.С., Уранова Н.А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научный центр психического здоровья",
Москва, Россия; ns-kolomeets@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4484.sudak.ns2025-21/126-127>

Обоснование. Существующие в настоящее время многочисленные данные свидетельствуют, что дефицит клеток семейства олигодендроцитов может быть тесно связан с дисфункцией нейронных сетей при шизофрении. Миелиновые оболочки аксонов, продуцируемые олигодендроцитами (Ол) значительно увеличивают скорость передачи сигнала по аксону. Функционально-зависимые модификации миелиновых оболочек обеспечивают прогениторы Ол на последних стадиях дифференцировки, что связано с формированием ими кластеров, легко идентифицируемых на гистологических срезах, окрашенных по Нисслю. Ранее мы показали снижение числа Ол и кластеров олигодендроцитов (ОлК) в ключевых корковых сайтах лобно-теменной когнитивной (ЛТС) и дефолтной (ДС) сетей, а также в стриатуме, являющимся центральным «реле» большинства нейронных сетей мозга. Передняя лимбическая кора (ПЛК) критична для интеграции когнитивных и эмоциональных процессов и поддержки целенаправленного поведения индивидуума. Показаны нарушения функциональных связей ПЛК с ЛТС, ДС и стриатумом при шизофрении. Цель исследования. Сравнительный анализ численной плотности (Nv) Ол и ОлК в 5 слое ПЛК при шизофрении по сравнению с контрольной группой. Метод. Использовали стереологический метод оптического диссектора для оценки NvОл и NvОлК на окрашенных по Нисслю срезах ПЛК в группе шизофрении (n=18) и в случаях без психической патологии (n=13). Результат. Обнаружено достоверное снижение Nv олигодендроцитов (-22%; $p < 0.01$) и Nv кластеров олигодендроцитов (-29%, $p < 0.001$) в слое 5 ПЛК при шизофрении по сравнению с контрольной группой. Достоверные положительные корреляции между NvОл и NvОлК присутствовали как в контрольной группе ($R = 0.7$; $p = 0.014$), так и в группе шизофрении ($R = 0.77$; $p = 0.014$).

Вывод. Дефицит NvОл и NvОлК в 5 слое передней лимбической коры может быть тесно связан с характерным для шизофрении снижением активности реципрокных связей между ПЛК и таламусом, коррелирующим с тяжестью позитивных симптомов заболевания.

REDUCED NUMERICAL DENSITY OF OLIGODENDROCYTE FAMILY CELLS IN LAYER 5 OF THE ANTERIOR CINGULATE CORTEX IN SCHIZOPHRENIA Kolomeets Natalia S, Uranova Natalia A.

Federal State Budgetary Scientific Institution Mental Health Research Centre, Moscow, Russia;
ns-kolomeets@mail.ru

Background. The deficit of oligodendrocyte family cells has commonly implicated in the dysfunction of neuronal networks in schizophrenia. The myelin sheaths formed by oligodendrocytes (OI) significantly increases signal transmission speed along the axon. The function-dependent modifications of myelin sheaths are carried out by oligodendrocyte progenitors at the last stages of their differentiation when they form easily identified small cell clusters in Nissl-stained sections. Our previous studies have demonstrated significant deficit of OI and oligodendrocyte clusters (OIC) in the cortical hubs, belonging to fronto-parietal cognitive (FPN) and default mode (DMN) networks, and in the striatum which is a central "relay" of the numerous networks. Anterior cingulate cortex (ACC) is crucial for integration of cognitive and emotional processes in support of goal-directed behavior and its connections with FPN, DMN and striatum are altered in schizophrenia. Aim of the study. We aimed to study the numerical density (Nv) of OI and OIC in the layer 5 of ACC in schizophrenia compared to healthy controls.

Method. Optical disector method was used to estimate the NvOL and NvOIC in Nissl-stained sections of the ACC in the schizophrenia group (n=18) and in control group (n=13). Results. A significant reduction in the Nv of oligodendrocytes (-22%; $p < 0.01$) was found in schizophrenia compared to the control group. The NvOIC also was significantly lower (-29%, $p < 0.001$) in the schizophrenia group as compared to the control group. We found a significant correlation between the NvOI and the NvOIC in both control ($R = 0.77$; $p = 0.014$) and schizophrenia groups ($R = 0.77$; $p = 0.014$). Conclusion. The deficit in the number of OL and OIC in layer 5 of ACC may be tightly linked with reduced reciprocal ACC-thalamic connectivity strongly correlated with positive symptoms of schizophrenia reported.

ИНФОРМАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА

Кольцов С.В.

ООО «ПЛАНЕТА РЕГИОНОВ», Москва, Россия, gaz66@yandex.ru

Известно, что тело взрослого человека в среднем на 60–70 % состоит из воды. В связи с этим была поставлена задача создать устройства, способные «информатизировать» воду, придавая ей определённые свойства. В процессе экспериментов был создан резонатор, согласующий ритмы космоса и Земли, однако оказалось, что его работа основана на физических принципах. В основе действия данного резонатора и продуктов, «заряжаемых» в нём, лежит скалярная составляющая магнитного поля и сопровождающие её продольные электромагнитные волны. Эти явления относятся к области энергоинформационного обмена в живых системах. Существенный вклад в понимание механизма работы продольных электромагнитных волн внёс кандидат физико-математических наук Ю. М. Ермолаев, который в 2006 году обнародовал часть своих результатов, накопленных за ~30 лет работы в закрытой научной организации. Он экспериментально показал, что продольные электромагнитные волны «ищут» водную среду, чтобы затем её преобразовывать. Эти волны не экранируются обычными материалами и незримо присутствуют везде, где есть электропроводка, транслируя при этом поляризацию внешнего космического излучения (за исключением устройств на микрочипах, где могут возникать «паразитные» излучения на продольных волнах). Для контроля и измерения продольных волн Ю. М. Ермолаев разработал специальный водный датчик, который преобразует продольные волны в поперечные, регистрируемые стандартной аппаратурой. С его помощью подтвердили, что большой резонатор действительно работает на продольных электромагнитных волнах: датчик помещали внутрь устройства и подключали к осциллографу снаружи; после небольшой настройки на экране фиксировались электрические импульсы, поступающие из окружающей среды. Головной мозг человека, согласно современным данным, содержит примерно 75–80 % воды, что делает его уязвимым и одновременно крайне пластичным для воздействия продольных электромагнитных волн. Устройства, которые «заряжаются» в вышеупомянутом резонаторе, называются корректорами функционального состояния (КФС). Их использование для коррекции проблем, связанных с деятельностью головного мозга, представляется крайне перспективным.

INFORMATION MEDICINE

Koltsov Sergey V.

"PLANET OF REGIONS", Moscow, Russia gaz66@yandex.ru

It is known that the adult human body consists of approximately 60–70% water. Accordingly, the goal was set to create devices capable of "informing" water, endowing it with certain properties. All living organisms on Earth are elements of an open system: at the field level, they are connected with the Earth and external cosmic radiation. During experimentation, a resonator was created that synchronizes the rhythms of the cosmos and the Earth; however, it turned out that its operation is based on physical principles that were initially not well understood. A significant contribution to understanding the mechanism of longitudinal electromagnetic waves was made by candidate of physical and mathematical sciences Yu. M. Ermolaev, who in 2006 published part of his results, accumulated over ~30 years of work in a closed scientific organization. He experimentally demonstrated that longitudinal electromagnetic waves "search" for an aqueous medium in order to then transform it. These waves are not shielded by conventional materials and are invisibly present wherever there is electrical wiring, transmitting the polarization of external cosmic radiation (with the exception of devices on microchips, where "parasitic" radiation on longitudinal waves can occur). To control and measure longitudinal waves, Yu. M. Ermolaev developed a special water sensor that converts longitudinal waves into transverse waves, which are recorded by standard equipment. With its help, it was confirmed that the large resonator really works on longitudinal electromagnetic waves: the sensor was placed inside the device and connected to an oscilloscope from the outside; after a little adjustment, electrical impulses coming from the environment were recorded on the screen. The human brain, according to modern data, contains approximately 75–80% water, which makes it vulnerable and at the same time extremely flexible to the effects of longitudinal electromagnetic waves. Devices that are "charged" in the above-mentioned resonator are called functional state correctors. Their use for correcting problems related to brain activity seems extremely promising.

ЗАВИСИМОСТЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА ОТ СОСТОЯНИЯ МИКРОБИОМА КИШЕЧНИКА

Кондашевская М.В.¹, Лапшин М.С.²

¹Научно-исследовательский институт морфологии человека имени академика А.П. Авцына Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского», Москва, Россия;

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)

<https://doi.org/10.29003/m4485.sudak.ns2025-21/128>

В настоящее время возрос интерес к взаимосвязи между спортивными достижениями и микробиотой кишечника (МК) спортсменов. Достаточно давно установлена связь между центральной и автономной нервной системой, и МК. Цель исследования – изучение функционального состояния организма и микробиоты толстого кишечника спортсменов циклических видов спорта при эргометрическом тестировании.

В исследование было включено 20 спортсменов – мужчин (18–22 года, кандидаты в мастера циклических видов спорта). Информированное согласие было подписано в индивидуальном порядке перед участием в исследовании. Проводили нагрузочный тест, оцениваемый по шкале Борга (RPE 1–10), учитывающей на пятой ступени воспринимаемое спортсменом напряжение, как индикатора соматического стресса (жалобы спортсменов на состояние дискомфорта). Определяли также абсолютную скорость. Методом ИФА регистрировали уровень кортизола (К) и тестостерона (Т) в крови, рассчитывали индекс Т/К. Применяли микробиологическое исследование кала методом культивирования микроорганизмов на плотных питательных средах. Проводили статистический анализ.

Анализ результатов эргометрического тестирования позволил по показателям скорости двигательных действий разделить популяцию спортсменов на две группы: с высокой (СВР, n = 10) и низкой работоспособностью (СНР, n = 10). Содержание кортизола было одинаково у СВР и СНР, уровень тестостерона и индекс Т/К оказались выше у СВР, чем у СНР на 14.4 и 25.3% соответственно (p < 0.05). Повышение значений индекса Т/К свидетельствует о стимуляции анаболических механизмов у СВР. У 40% СНР обнаружены золотистый стафилококк и дрожжеподобные грибы рода *Candida* и *Klebsiella* spp, тогда как ни у одного спортсмена группы СВР патогенных микроорганизмов не было выявлено. Вероятно, низкая работоспособность и жалобы испытуемых СНР на дискомфорт при повышенных нагрузках являлись следствием наличия в их кишечнике условно патогенных и патогенных микроорганизмов, вырабатывающих токсины. Поскольку спортсмены не всегда могут адекватно оценить свою работоспособность и состояние здоровья, можно сделать вывод о том, что спортсменам следует регулярно проходить эргометрическое тестирование с проведением исследования микробиома кишечника с целью предупреждения развития дисбиоза. Работа выполнена в рамках Госзадания, Минобрнауки РФ № 124021600054-9.

DEPENDENCE OF THE PERFORMANCE OF ATHLETES IN CYCLIC SPORTS ON THE STATE OF THE INTESTINAL MICROBIOME

Kondashevskaya Marina V.¹, Lapshin Maksim S.²

¹Avtsyn Research Institute of Human Morphology of Federal State Budgetary Scientific Institution "Petrovsky National Research Centre of Surgery", Moscow, Russia

²Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "South Ural State University (National Research University)

Currently, there is increased interest in the relationship between athletic performance and the intestinal microbiota (IM) of athletes. The connection between the central and autonomic nervous system and IM has been established for a long time. The purpose of the study is to research the functional state of the body and of the large intestine microbiota of athletes in cyclic sports during ergometric testing.

The study included 20 male athletes (18–22 years old, candidates for master of cyclic sports). Informed consent was signed individually before participation in the study. A load test was conducted, assessed using the Borg scale (RPE 1–10). Absolute speed was also determined. The ELISA method was used to record the level of cortisol (K) and testosterone (T) in the blood, and the T/K index was calculated. Microbiological examination of feces was used by culturing microorganisms on dense nutrient media. Statistical analysis was performed.

The analysis of the ergometric testing results allowed us to divide the population of athletes into two groups based on the speed of motor actions: with high (AHP, n = 10) and low performance (ALP, n = 10). The cortisol content was the same in AHP and ALP, the testosterone level and the T/C index were higher in AHP than in ALP by 14.4 and 25.3%, respectively (p < 0.05). The increase in the T/C index values indicates stimulation of anabolic mechanisms in AHP. *Staphylococcus aureus* and yeast-like fungi of the genus *Candida* and *Klebsiella* spp were found in 40% of ALP, while pathogenic microorganisms were not detected in any athlete in the AHP group. Probably, the low performance and complaints of the ALP subjects about discomfort under increased loads were a consequence of the presence of opportunistic and pathogenic microorganisms in their intestines that produce toxins. Since athletes cannot always adequately assess their performance and health, it can be concluded that athletes should regularly undergo ergometric testing with a study of the intestinal microbiome in order to prevent the development of dysbiosis.

The research was funded by Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, project № 124021600054-9.

ИЗМЕНЕНИЕ РЕАКЦИИ НА СТРЕСС САМЦОВ ИНБРЕДНЫХ КРЫС ВИСТАР В РАЗНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ

Кондашевская М.В., Артемьева К.А., Алексанкина В.В., Касабов К.А.

Научно-исследовательский институт морфологии человека имени академика А.П. Авцына Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского», Москва, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4486.sudak.ns2025-21/129>

В научной литературе очень мало внимания уделяется сравнению реакции на острый стресс инбредных крыс Wistar разного репродуктивного возраста.

Цель настоящей работы – сравнить реакцию организма самцов инбредных крыс Wistar трехмесячного и девятимесячного репродуктивного возраста на острый стресс.

Эксперименты проведены в зимний период на крысах-самцах Wistar в возрасте 3 (3МК) и 9 (9МК) месяцев. Было сформировано 4 группы: 1 – интактные 3МК (n=10); 2 – стрессированные 3МК (n=10); 3 – интактные 9МК (n=10); 4 – стрессированные 9МК (n=10). Стресс создавали, помещая крыс в воду 25°C, животные плавали в течение 10 мин. На следующий день крыс тестировали в приподнятом крестообразном лабиринте (ПКЛ). Фиксировали число заходов и время нахождения в открытых и закрытых рукавах ПКЛ. На основании этих измерений рассчитывали индекс тревожности (ИТ), оценивали число и виды психоэмоциональных проявлений, разделенных на классы. На следующий день у крыс брали кровь из шейных вен и выводили из эксперимента при помощи СО-2 бокса ZOONLAB GmbH Модель L (Германия). Используя ИФА наборы, в сыворотке крови определяли уровень кортикостерона, тестостерона и лептина. Данные обрабатывали статистическими методами.

Установлено, что по сравнению с 3МК интактные 9МК обладают более высоким уровнем кортикостерона и тестостерона, но низким содержанием лептина. Стресс вызывал увеличение уровня кортикостерона у обеих возрастных групп, что сопровождалось снижением уровня тестостерона и увеличением уровня лептина. Данные, полученные в результате тестирования крыс в ПКЛ позволяют сделать вывод о том, что 9МК быстрее принимают решение о направлении движения в ПКЛ, чем 3МК. Острый стресс редуцирует поведенческую деятельность 3МК инбредных крыс Wistar репродуктивного возраста, но инициирует активность 9МК.

В результате проведенных экспериментов выдвинуто 2 гипотезы: 1. взаимоотношения тестостерона и лептина реципрокны; 2. снижение уровня тестостерона и рост уровня лептина, обуславливающие спад половой активности и поиска пищи, индуцируют интенсификацию адаптивного поведения при стрессе.

Работа выполнена в рамках Госзадания, Минобрнауки РФ № 124021600054-9.

CHANGES IN THE STRESS RESPONSE OF MALE INBRED WISTAR RATS AT DIFFERENT AGE PERIODS

Kondashevskaya Marina V., Artemyeva Kseniaya A., Aleksankina Valentina V.,

Kasabov Kirill A.

Avtsyn Research Institute of Human Morphology of Federal State Budgetary Scientific Institution "Petrovsky National Research Centre of Surgery", Moscow, Russia

In the scientific literature, very little attention is paid to comparing the response of inbred Wistar rats of different reproductive ages to acute stress.

The aim of this work is to compare the response of three- and nine-month-old male inbred Wistar rats of reproductive age to acute stress.

The experiments were conducted in winter on male Wistar rats aged 3 (3MK) and 9 (9MK) months. Four groups were formed: 1 - intact 3MK (n=10); 2 - stressed 3MK (n=10); 3 - intact 9MK (n=10); 4 - stressed 9MK (n=10). Stress was created by placing the rats in water at 25 °C, the animals swam for 10 minutes. The next day, the rats were tested in the elevated plus maze (EPM). The number of entries and the time spent in the open and closed arms of the EPM were recorded. Based on these measurements, the anxiety index (AI) was calculated, the number and types of psychoemotional manifestations were assessed, divided into classes. The next day, blood was taken from the rats' jugular veins and they were removed from the experiment using a ZOONLAB GmbH Model L CO-2 box (Germany). Using ELISA kits, the levels of corticosterone, testosterone, and leptin were determined in the blood serum. The data were processed, using statistical methods.

It was found that, compared to 3MK, intact 9MK have higher levels of corticosterone and testosterone, but low leptin content. Stress caused an increase in the corticosterone level in both age groups, which was accompanied by a decrease in the testosterone level and an increase in the leptin level. The data obtained as a result of testing rats in the EPM allow us to conclude that 9MK make a decision on the direction of movement in the EPM faster than 3MK. Acute stress reduces the behavioral activity of 3MK inbred Wistar rats of reproductive age, but initiates the activity of 9MK.

As a result of the experiments, 2 hypotheses were put forward:

1. the relationship between testosterone and leptin is reciprocal;
2. a decrease in testosterone and an increase in leptin levels, causing a decline in sexual activity and food search, induce an intensification of adaptive behavior under stress.

The research was funded by Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, project № 124021600054-9.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДОФАМИНЭРГИЧЕСКИХ И СЕРОТОНИНЭРГИЧЕСКИХ МОДУЛИРУЮЩИХ СИСТЕМ МОЗГА ПРИ ОБУЧЕНИИ КРЫС В БАССЕЙНЕ МОРРИСА.

Коршунов В.А., Попов В.А.

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской академии наук, Москва, Россия;
vkorshunov@ihna.ru

<https://doi.org/10.29003/m4487.sudak.ns2025-21/130>

Исследовали нейронную активность в вентральном поле покрышки и дорзальных ядрах шва при обучении крыс аллоцентрической задаче в бассейне Морриса. В обеих структурах плавание и пребывание животного на платформе сопровождалось тонической активностью нейронов, тогда как при смене поведения (в моменты помещения животного в воду и касания им платформы) наблюдали фазическое (200-600 мс) торможение нейронов. Реципрокности во взаимовлиянии дофамин- и серотонинергических систем при плавании не выявлено. Активность нейронов ВПП скорее связана с мотивацией, чем с подкреплением.

Ключевые слова: обучение, бассейн Морриса, свободноподвижные крысы, вентральное поле покрышки, ядра шва, нейронная активность.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства образования и науки РФ на 2025-2027 годы.

RELATIONSHIP BETWEEN DOPAMINERGIC AND SEROTONINERGIC MODULATORY SYSTEMS DURING LEARNING IN MORRIS WATERMAZE

Korshunov Victor A., Popov Vladimir A.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of Russian Academy of Science, Moscow, Russia;
vkorshunov@ihna.ru

Neuronal activity was simultaneously recorded in ventral tegmental area and raphe nuclei in freely moving rats during learning in Morris watermaze. Neurons in both structures were active during swimming and on the platform, also when the animal have to change the behavior (the rat was put into water, the rat have found the platform) the neurons in both structures were inhibited for 200-600 ms. We do not observe reciprocity between dopaminergic and serotonergic recorded fields. Neuronal activity in ventral tegmental area associate with motivation rather than with reward.

Key words: learning, Morris water maze, freely moving rats, ventral tegmental area, raphe nuclei, neuronal recordings.

The study was prepared in full within the state assignment of Ministry of Education and Science of the Russian Federation for 2025-2027.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА У ЧЕЛОВЕКА И ИХ ИЗМЕНЕНИЯ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЙ МОДЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ МИКРОГРАВИТАЦИЙ С «СУХИМ» ПОГРУЖЕНИЕМ РАЗНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ

Коряк Ю.А.

ГНЦ РФ – Институт медико-биологических проблем РАН, Москва, Россия; E-mail: yurikoryak@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4488.sudak.ns2025-21/130-132>

Физиологические реакции жизненно важных систем организма человека, в том числе и двигательной, на микрогравитацию изучается на протяжении всей истории пилотируемых космических полетов. Многочисленные исследования продемонстрировали, что воздействие космического полета вызывает адаптации в сенсомоторной, сердечно-сосудистой и нервно-мышечной системах, которые неадаптивны при возвращении в условия 1G. Эти адаптации проявляются в нарушениях равновесия и локомоции (Mulavara et al., 2010; Wood et al., 2015), сердечно-сосудистой детренированности (Moore et al., 2014; Lee et al., 2015), потере мышечной массы, координации движений и силы мышц (Koryak, 2001; Trappe et al. 2009; Gopalakrishnan et al., 2010; Koryak, 2019). Внимание исследователей обращено на изучение влияния факторов невесомости на сократительные свойства мышц при выполнении произвольных движений (Trappe et al., 2009; Gopalakrishnan et al., 2010; Koryak, 2020), что не позволяет определить удельный вклад периферических (мышечных) или центрально-нервных (координационных) факторов, определяющих и лимитирующих функциональные свойства нервно-мышечного аппарата (НМА) у человека в условиях микрогравитации. Целью работы было оценить изменения функциональных свойств НМА у группы молодых мужчин под воздействием условий «сухой» водной иммерсии (СИ; Шульженко, Виль-Вильямс, 1976) в течение 1-, 3- и 7-суток при использовании тестовых произвольных и непроизвольных (электрически вызванных) сокращений отдельной мышцы (на примере трехглавой мышцы голени ТМГ). Сократительные свойства ТМГ регистрировали методом тендометрии (Коряк, 1976). Определялась максимальная произвольная сила (МПС), сила одиночного сокращения (Рос), в ответ на супрамаксимальный стимул, приложенный к n. tibialis, тетаническая сила (Р₀, частота 150 имп/с), время одиночного сокращения (ВОС), скорость развития произвольного сокращения, выполненного при условии «сократить максимально быстро и сильно», и электрически вызванного сокращения (частота 150 имп/с). Дельта между МПС и Р₀,

выраженная в процентах к P_0 , позволяла определить величину силового дефицита (РД) (Коц, 1975; Коряк, 1986). Работоспособность НМА оценивали по крутизне снижения силы сокращения ТМГ в ряду серии изометрических ритмических электрически вызванных (частота 50 имп/с) 1 с сокращений, разделенных паузой отдыха той же длительности, а также по величине индекса утомления (ИУ) (Коряк и др., 1975). Поверхностный потенциал действия, или иначе электрический ответ мышц (М-ответ) регистрировали биполярными электродами и измеряли амплитуду, длительность, площадь негативной фазы М-ответов. Удельную роль "электрогенного" (Э) и "сократительного" (С) звеньев в развитии периферического утомления оценивали по отношению Э/С. После 1-суточной СИ показатели Рос уменьшались на 8.7 %, но после 3- и 7-суток отмечалось увеличение на 11.5 и 9.8 %, соответственно. МПС достоверно уменьшилась на 13.6, 19.7 и 33.8 %, а P_0 (частота 150 имп/с) на 1.8, 5.3 и 8.2 % после 1-, 3- и 7-суток разгрузки, соответственно. Рд увеличился на 23.4, 20.2 и 78.7 % после 1-, 3- и 7-суток, соответственно ($p < 0.05-0.001$). ВОС уменьшилось на 8.5, 3.3 % после 1- и 3-суток, соответственно, и не изменилось после 7-суток. Скорость нарастания произвольного сокращения, или иначе градиент произвольного сокращения, существенно увеличилась ($p < 0.05-0.001$), но при электрически вызванном сокращении (частота 150 имп/с) не изменилась. Работоспособность НМА, в результате дозированной ритмической мышечной работы, оцениваемая при выполнении дозированного (2 мин) электрически вызванного ритмического теста (частота 50 имп/с), существенно не отличалась от исходного состояния: ИУ составил 20-39 % и 36-43 %, соответственно ($p > 0.05$). После продолжительной разгрузки М-ответы уменьшаются в большей степени существенно по сравнению с сократительными ответами в кратковременной разгрузке. Результаты настоящей работы допускают, что функциональные свойства НМА во время разгрузки снижаются и эти изменения определяются не только периферическими электрическими и механическими процессами, но также нервной командой. Настоящие данные демонстрируют, что разгрузка затрагивает функции мотонейронов и, что нервный компонент является лимитирующим фактором в снижении МПС. Кроме того, сравнение периферических электрических и механических изменений в результате локальной дозированной ритмической электрически вызванной работы до и после разгрузки мышечного аппарата, поддерживает предположение, что электрические изменения не тесно управляют механическим ослаблением и, что на периферических участках электрическое ослабление является большим после разгрузки. Эти результаты связаны с изменением мембранных ионных процессов и, по-видимому, играют доминирующую роль в механическом ослаблении, зарегистрированном в разгруженной мышце.

Работа выполнена в рамках программы фундаментальных исследований (№ FMFR-2024-0033).

FUNCTIONAL PROPERTIES OF THE NEUROMUSCULAR APPARATUS IN HUMANS AND THEIR CHANGES AFTER EXPOSURE TO MODEL MICROGRAVITY CONDITIONS WITH "DRY" IMMERSION OF VARIOUS DURATION

Koryak Yuri

State Scientific Center of the Russian Federation – Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, yurikoryak@mail.ru

Physiological responses to microgravity have been studied over the history of human spaceflight. Multiple studies have demonstrated that exposure to spaceflight produces adaptations in sensorimotor, cardiovascular, and neuromuscular systems that are maladaptive upon return to 1G. These adaptations are often manifested in balance and gait disturbances (Mulavara et al., 2010; Wood et al., 2015), cardiovascular deconditioning (Moore et al., 2014; Lee et al., 2015), and loss of muscle mass, muscle coordination, and strength (Koryak, 2001; Trappe et al., 2009; Koryak, 2019). The attention of researchers is drawn to studying the influence of weightlessness factors on the contractile properties of muscles during voluntary movements (Trappe et al., 2009; Gopalakrishnan et al., 2010), which does not allow determining the specific contribution of peripheral (muscular) or central nervous (coordination) factors that determine and limit the functional properties of the neuromuscular apparatus (NMA) in humans under microgravity conditions. The aim of the work was to evaluate changes in the functional properties of the NMA in a group of young men under conditions of "dry" water immersion (DI; Shulzhenko, Vil-Williams, 1976) for 1, 3 and 7 days using test voluntary and involuntary (electrically evoked) contractions of an individual muscle (using the triceps surae muscle (TSM) as an example). The contractile properties of the TSM were recorded using tendometry (Koryak, 1976). The maximum voluntary isometric contraction (MVIC), the force of a twitch contraction (Pt) in response to a supramaximal stimulus applied to n. tibialis, tetanic force (P_0 , frequency 150 imp/s-1), time to isometric peak tension (TPT), the rate of development of a voluntary contraction performed under the condition of "contract as quickly and strongly as possible" and electrically evoked contraction (frequency 150 imp/s-1) were determined. The delta between the MVIC and P_0 , expressed as a percentage of P_0 , made it possible to determine the magnitude of the force deficit (Pd) (Kots, 1975; Koryak, 1986). The performance of the NMA was assessed by the steepness of the decrease in the force of contraction of the TSM in a series of isometric rhythmic electrically evoked (frequency 50 imp/s-1) 1 s contractions, separated by a rest pause of the same duration, as well as by the fatigue index (FI) (Koryak et al., 1975). The superficial action potential (SAP) or otherwise the electrical response of muscles - M-response was recorded by bipolar electrodes and the amplitude, duration, area of the negative phase of M-responses were measured. The specific role of the "electrogenic" (E) and "contractile" (C) links in the development of peripheral fatigue was assessed by the E/C ratio. Thus, isometric Pt decreased by a mean of 8.7% after 1-days and increased by a mean of 10.9% and 11.5% after 7- and 3-days DI; MVIC by a mean of 11.5%, 16.5% and 33.8%, respectively, and P_0 by a mean of 1.8%, 5.3%, and 8.2%, respectively, ($P > 0.05$). The Pd increased significantly by a mean of 23.4% and 78.7, respectively, ($P < 0.05-0.001$), after 1-, 3-, and 7-days DI. Thus, TPT decreased by a mean of 8.5% and 3.3% after 1- and 3-days DI. The concomitantly recorded mechanical twitch of the TSM muscle after 7-day DI did not reveal significant changes in the curve of the TPT. The analysis of

the data gives evidence of the decrease in the rate of rise in isometric voluntary tension development of the TSM. However, in the assessment of the force-velocity muscle properties on electrically evoked tetanic development no substantial changes were observed. The effects of DI on the evoked electrically intermittent contractions, stimulated at frequency of 50 imp/s–1 show that tetanic force decrease gradually to about 55-56% - 56-59%, respectively, before and after DI of its initial value. An IF was 20-39% vs. 36-43%, respectively, before and after DI ($P > 0.05$). The reduction of muscle force output could be explained by a decrease of electrical activity. After a DI the amplitude of the negative SAP phase was reduced, whereas duration was increased. These changes developed with the occurrence of the first M-wave and increased at the end of 1-s, 5-s and particularly by the end of the test contractions. After DI both the force of electrically-induced contraction and the M-waves reduce significantly. The relative extent of the decline in either of these two parameters can be determined from the change in the relation of the electrical M-wave to the contractile response of the TS muscle (the E/C ratio). The post-immersion analysis of the time course of a change in the E/C ratio has revealed the distinction. As the analysis by this ratio showed, during muscle work of the same intensity there may be different changes in the status of the "contractile" and "electrogenic" elements of the peripheral neuromuscular system. After long-term disuse (7-day DI) of muscle significantly greater decline of electrical waves is observed as compared with contractile responses by a short-term disuse (1-day DI). Thus, after disuse during the initial 5-sec of the test contraction, there is a relatively more marked decrease in contraction force than that of electrical M-waves. With increasing duration of disuse a relatively more marked decrease of the muscle electrical responses occur.

The work was carried out within the framework of the fundamental research program (№ FMFR-2024-0033).

РАСКРЫТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ РЕСУРСОВ И КРЕАТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТАФОРИЧЕСКИХ АССОЦИАТИВНЫХ КАРТ

Кошелева Ю.П.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный научный центр психологических и междисциплинарных исследований (Психологический институт), Москва, Россия;
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный лингвистический университет», Москва, Россия; yu.p.kosheleva@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4489.sudak.ns2025-21/132-133>

Изменения, происходящие в обществе, усложнение требований к образованию приводит к перестройке системы образования, пересмотру сложившихся подходов к нему, нахождению оптимальных путей выстраивания образовательного маршрута обучающихся, применения новых инструментов, способствующих раскрытию профессионально-личностных ресурсов, обнаружению и развитию креативных способностей обучающихся. М.К. Кабардов разделяет резервы и ресурсы. Резервы являются биологической основой психики человека и обеспечивают ее функционирование. В процессе психической деятельности формируются психологические характеристики, которые являются ее ресурсами (Кабардов, 2023). Ресурс – это источник, условие и возможность выполнения любой деятельности, которая приводит к желаемому результату с помощью определенных средств. В процессе обучения у обучающихся формируются те или иные личностные и профессиональные качества и другие новообразования. Понятие «способности» используется для характеристики индивидуальных особенностей человека, связанных с успешностью выполнения какой-либо деятельности. Способности подразумевают наличие резервов и ресурсов. Чтобы получить нужный образовательный результат и изменить отношение к образованию в целом, соответствующее современным реалиям времени, необходимо раскрыть профессионально-личностные ресурсы и креативные способности обучающихся.

Одним из средств, обеспечивающим их раскрытие, являются метафорические ассоциативные карты (МАК). Они помогают активизировать личностные ресурсы, необходимые для адаптации к меняющимся условиям, и способности (когнитивные, коммуникативные, эмоциональные, регуляторные, включающие умение контролировать свою жизнь, и др.), и использовать профессиональные (развивать креативность, стимулировать самопознание и мотивацию, формировать ценности и т.д.). Работа с МАК помогает осознать и выразить свои эмоции, без чего невозможно гармоничное развитие личности и ее профессиональное самоопределение. Аппелируя к образам через МАК, легче обнаружить истинную мотивацию, от которой зависит как будет протекать процесс обучения, какие образовательные результаты получатся и каким будет уровень подготовки будущего специалиста. В нашем исследовании для развития креативных способностей используются карты для поиска решений разнородных задач, для раскрытия профессионально-личностных ресурсов – карты, направленные на самоисследование, выявление профессиональных предпочтений, определения или коррекции жизненного пути обучающихся разных возрастов.

DISCLOSURE OF PROFESSIONAL, PERSONAL RESOURCES OR CREATIVE ABILITIES OF STUDENTS USING METAPHORICAL ASSOCIATIVE CARDS

Kosheleva Yuliya P.

Federal state budgetary scientific institute Federal Scientific Centre of Psychological and Interdisciplinary Researches (Psychological Institute), Moscow, Russia; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Moscow State Linguistic University, Moscow, Russia; yu.p.kosheleva@mail.ru

The changes taking place in society and the increasing complexity of education requirements lead to the restructuring of the education system, the revision of existing approaches to it, the search for optimal ways to build

an educational route for students, the use of new tools that help to unleash professional and personal resources, discover and develop creative abilities of students. M.K. Kabardov divides reserves and resources. Reserves are the biological basis of the human psyche and ensure its functioning. In the process of mental activity, psychological characteristics are formed, which are its resources (Kabardov, 2023). A resource is a source, condition, and opportunity to perform any activity that leads to a desired result using certain means. In the process of learning, students develop certain personal and professional qualities and other neoplasms. The concept of "abilities" is used to characterize the individual characteristics of a person associated with the success of an activity. Abilities imply the availability of reserves and resources. In order to obtain the necessary educational result and change the attitude towards education in general, corresponding to the modern realities of the time, it is necessary to reveal the professional and personal resources and creative abilities of students.

Metaphorical associative cards (MACs) are one of the means to ensure their disclosure. They help to activate personal resources necessary to adapt to changing conditions, and abilities (cognitive, communicative, emotional, regulatory, including the ability to control their lives, etc.), and use professional ones (to develop creativity, stimulate self-knowledge and motivation, form values, etc.). Working with MAC it helps to realize and express someone's emotions, without which the harmonious development of a personality and its professional self-determination are impossible. By appealing to images through the MAC, it is easier to discover the true motivation, that determines how the learning process will proceed, what educational results will be obtained and what the level of training of the future specialist will be. In our study, cards are used to develop creative abilities to find solutions to diverse tasks, and to uncover professional and personal resources when cards aimed at self-exploration, identifying professional preferences, and determining or correcting the life path of students of different ages.

ВЛИЯНИЕ СТРЕССИРОВАНИЯ БЕРЕМЕННЫХ САМОК КРЫС НА УРОВЕНЬ КОРТИКОСТЕРОНА В ПЛАЗМЕ ДЕТЕНЫШЕЙ.

Кошкодан Д.П., Мошану-Шупак Л. В., Невоя А.В

Государственный Педагогический Университет Ион Крянгэ, Кишинев, Республика Молдова,
coscodan.d@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4490.sudak.ns2025-21/133-134>

Известно, что кроме гормонов щитовидной железы, важную роль в период воздействия стрессового фактора на организм играют гормоны коркового слоя надпочечников. Поэтому целью данного исследования было изучить влияние стрессирования самок в разные периоды беременности на содержание кортикостерона в крови потомства. Для достижения этой цели мы провели серию экспериментов, в которых самки крыс на разных сроках беременности подвергались воздействию факторов противоположной природы - электрического тока (постоянный ток 0,5 мА, напряжением около 1-2 В; такие величины не наносят повреждений животным, но достаточны для того, чтобы вызвать специфическое поведение, связанное с условным рефлексом) и кратковременной гипоксии (кислородная концентрация варьировала от 10% до 14%, что вызывало умеренную гипоксию, схожую с теми условиями, которые могут встречаться в высокогорьях или при недостаточной вентиляции). Затем и потомство этих крыс подвергали гипоксическому стрессу перед декапитацией для оценки функциональных возможностей надпочечников. Контрольная группа крысят включала две части – животные, стрессированные гипоксией перед декапитацией, и не подвергавшиеся стрессу.

Полученные результаты показали, что действие экзогенного фактора на материнский организм во время беременности в некоторой степени влияет на уровень кортикостерона в плазме их потомства, и, опосредованно, на его стрессоустойчивость.

Таким образом, обнаружено влияние ноцицептивного фактора на содержание кортикостерона у пренатально стрессированных крыс. Стресс в период внутриутробного развития приводит к значительному снижению уровня кортикостерона в крови молодых крыс, матери которых подвергались стрессу в течении третьего периода беременности: $15 \pm 1,1$ мкг% - у крыс, которые до декапитации не подвергались стрессу и $12 \pm 1,1$ % у крыс, подвергшихся стрессу, против $23,3 \pm 1,5$ мкг% у контрольных крыс, матери которых во время беременности не подвергались стрессу. Менее значимо влияние стрессового воздействия в первый и второй периоды беременности: $18,2 \pm 2,1$ мкг% у животных, не подвергавшихся стрессу перед декапитацией, $23,3 \pm 1,1$ и $19,5 \pm 2,4$ мкг% у животных, подвергавшихся гипоксическому стрессу перед декапитацией.

Действие гипоксии в течении первых двух периодов беременности существенно не повлияло на содержание кортикостерона у потомства ($23,5 \pm$ и $21 \pm 1,8$ мкг% у животных, не подвергавшихся стрессу перед декапитацией, $25 \pm 1,9$ и $17,5 \pm 1,7$ мкг% - у стрессированных, соответственно). Уровень гормонов у крыс контрольной группы, не подвергавшихся стрессу гипоксией перед декапитацией, составил $15 \pm 1,6$ мкг%, а у стрессированных гипоксией перед декапитацией особей из контрольной группы уровень кортикостерона в плазме крови составил $23 \pm 1,9$ мкг%. Гипоксия материнского организма в последнюю треть беременности оказывает влияние на базальный статус кортикостерона у детенышей, в частности, вызывает снижение его содержания ($16 \pm 1,0$ мкг%).

Суммируя данные, полученные в описанных выше экспериментах, можно заключить:

гипоксия материнского организма в последний период беременности оказывает влияние на базальный статус кортикостерона, в частности, вызывает снижение его содержания у потомства; гипоксия в первые два периода беременности существенно не влияет на ее величину;

ноцицептивное воздействие, независимо от срока беременности, снижает базальный уровень кортикостерона у потомства;

функциональные возможности коры надпочечников у потомков самок, перенесших гипоксию, а также ноцицептивный стресс в последний период беременности, весьма умеренные, о чем говорит снижение содержания кортикостерона при стрессировании потомства перед декапитацией.

Исходя из вышеизложенного, еще раз подтверждается негативная роль факторов стресса различной природы на стрессоустойчивость потомства в постнатальном периоде. Особенно выражено снижение функциональных резервов у крыс, подвергшихся пренатальному воздействию умеренной гипоксии в становления систем органов. Возможно, это связано с нарушениями со стороны ЦНС, вызванными умеренным кислородным голоданием структур мозга, которое, в свою очередь, повлияло на функционирование развивающейся нейроэндокринной системы. Что касается более выраженного эффекта ноцицептивного раздражения самок в последней трети беременности на уровень кортикостерона в крови детенышей, возможно это объясняется развитием собственной эндокринной системы, которая вовлекается в стрессовую реакцию, наряду с эндокринным ответом материнского организма.

THE EFFECT OF STRESS IN PREGNANT FEMALE RATS ON THE LEVEL OF CORTICOSTERONE IN THE PLASMA OF THE PUPPIES.

Koshkodan Diana P., Moshanu-Shupak Lora V., Nevoja Angela V.

The "Ion Creangă" State Pedagogical University of Chisinau, coscodan.d@gmail.com

It is known that in addition to thyroid hormones, hormones of the adrenal cortex play an important role during the period of exposure to a stress factor on the body. Therefore, the aim of this study was to study the effect of stressing females at different periods of pregnancy on the level of corticosterone in the blood of the offspring. To achieve this goal, we conducted a series of experiments in which female rats at different stages of pregnancy were exposed to factors of opposite nature - electric current (direct current 0.5 mA, voltage about 1-2 V; such values do not cause damage to animals, but are sufficient to cause specific behavior associated with a conditioned reflex) and short-term hypoxia (oxygen concentration varied from 10% to 14%, which caused moderate hypoxia, similar to the conditions that can occur in highlands or with insufficient ventilation). Then the offspring of these rats were exposed to hypoxic stress before decapitation to assess the functional capabilities of the adrenal glands. The control group of rats included two parts - animals stressed by hypoxia before decapitation, and non-stressed animals. The obtained results showed that the effect of an exogenous factor on the mother's body during pregnancy to some extent affects the level of corticosterone in the plasma of their offspring, and, indirectly, its stress resistance.

Thus, the effect of the nociceptive factor on the corticosterone content in prenatally stressed rats was detected. Stress during the period of intrauterine development leads to a significant decrease in the level of corticosterone in the blood of young rats whose mothers were exposed to stress during the third period of pregnancy: $15 \pm 1.1 \mu\text{g}\%$ - in rats that were not exposed to stress before decapitation and $12 \pm 1.1\%$ in rats exposed to stress, versus $23.3 \pm 1.5 \mu\text{g}\%$ in control rats whose mothers were not exposed to stress during pregnancy. Less significant is the effect of stress exposure in the first and second periods of pregnancy: $18.2 \pm 2.1 \mu\text{g}\%$ in animals not exposed to stress before decapitation, 23.3 ± 1.1 and $19.5 \pm 2.4 \text{ mg}\%$ in animals exposed to hypoxic stress before decapitation. The effect of hypoxia during the first two periods of pregnancy did not significantly affect the corticosterone content in the offspring ($23.5 \pm$ and $21 \pm 1.8 \mu\text{g}\%$ in non-stressed animals before decapitation, 25 ± 1.9 and $17.5 \pm 1.7 \mu\text{g}\%$ - in stressed, respectively). The hormone level in the control group in non-stressed rats before decapitation was $15 \pm 1.6 \mu\text{g}\%$, and in rats from the control group wick stressed by hypoxia before decapitation, the corticosterone level in the blood plasma was $23 \pm 1.9 \mu\text{g}\%$. Hypoxia of the mother's body in the last third of pregnancy affects the basal corticosterone status in the offspring, in particular, causes a decrease in its content ($16 \pm 1.0 \mu\text{g}\%$).

Summarizing the data obtained in the experiments described above, we can conclude:

maternal hypoxia in the last period of pregnancy affects the basal status of corticosterone, in particular, causes a decrease in its content in the offspring; hypoxia in the first two periods of pregnancy does not significantly affect its value;

nociceptive effects, regardless of the gestational age, reduce the basal level of corticosterone in the offspring;

functional capabilities of the adrenal cortex in the offspring of females who have experienced hypoxia, as well as nociceptive stress in the last period of pregnancy, are very moderate, as evidenced by a decrease in the corticosterone content during stressing of the offspring before decapitation.

Based on the above, the negative role of stress factors of various natures on the stress resistance of the offspring in the postnatal period is once again confirmed. The decrease in functional reserves is especially pronounced in rats exposed to prenatal exposure to moderate hypoxia during the formation of organ systems. This may be due to CNS disturbances caused by moderate oxygen starvation of brain structures, which in turn affected the functioning of the developing neuroendocrine system. As for the more pronounced effect of nociceptive stimulation of females in the last third of pregnancy on the level of corticosterone in the blood of the descendants, this may be explained by the development of the endocrine system itself, which is involved in the stress response, along with the endocrine response of the mother's body.

ГИПОКСИЯ ПРЕДОТВРАЩАЕТ ДЕСТРУКЦИЮ КОНЦЕВЫХ ПЛАСТИНОК M. SOLEUS КРЫСЫ В УСЛОВИЯХ ДВИГАТЕЛЬНОЙ РАЗГРУЗКИ

Кравцова В.В., Сабурова Е.А., Кривой И.И.

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4491.sudak.ns2025-21/135-136>

Двигательная (моторная) концевая пластинка нервно-мышечного синапса позвоночных представляет собой высокоспециализированную область сарколеммы, где кванты ацетилхолина после освобождения из нервного окончания взаимодействуют с постсинаптическими никотиновыми холинорецепторами (нХР). Процесс трансформации локального потенциала концевой пластинки в распространяющийся потенциал действия мышечного волокна является одним из ключевых этапов нервно-мышечной передачи. Важнейшим фактором надежности и пластичности нервно-мышечной передачи является целостность структуры концевой пластинки. Одной из актуальных проблем является выяснение путей профилактики и коррекции ранних нарушений в структурно-функциональной организации концевой пластинки при двигательной дисфункции, предшествующих развитию атрофии. Ультраструктура нервно-мышечного соединения и концевой пластинки существенно зависит от двигательной активности. Наши предшествующие исследования свидетельствуют, что дезинтеграция концевой пластинки, сопровождающаяся нарушением структуры липидных плотиков, наблюдается уже в течение первых 6–12 ч прекращения двигательной активности камбаловидной мышцы крысы. В этом исследовании крыс подвергали моделированной высотной (3000 м над уровнем моря) гипобарической гипоксии в течение 3 ч с использованием барокамеры. Затем, через 18 ч после контроля или условий гипоксии, крыс подвергали вывешиванию задних конечностей (hindlimb suspension, HS), модели двигательной разгрузки скелетных мышц, в течение 6 ч. Исследовали изолированные камбаловидные мышцы. Для анализа распределения нХР в концевой пластинке был использован меченый α -бунгаротоксин (красный канал). Для оценки распределения холестерина в липидной фазе мембраны был использован 22-NBD-холестерин (зеленый канал), флуоресцентный аналог холестерина, который позволяет оценивать состояние липид-упорядоченной фазы мембраны. Электрогенную активность Na,K-АТФазы регистрировали с помощью микроэлектродной техники. Само по себе вывешивание задних конечностей вызывало увеличение уровня флуоресценции 22-NBD-холестерина, что свидетельствует о дестабилизации липид-упорядоченной фазы мембраны в области концевых пластинок. Одновременно наблюдались дефрагментация структуры концевых пластинок, нарушение функционирования Na,K-АТФазы и снижение электрогенной активности её α 2 изозима. Однако предварительная обработка гипоксией предотвращала эти нарушения, вызываемые HS. Мы предполагаем, что эти результаты открывают новое поле для дальнейших исследований и могут иметь терапевтическое значение для патологии скелетных мышц, вызванной нарушением двигательной активности. АМПК (аденозин монофосфат-активируемая протеинкиназа) играет важную роль в адаптации к условиям гипоксии и известна как ключевой регулятор липидного метаболизма, а также стабильности и пластичности нервно-мышечного соединения [Ng et al., 2024]. В условиях HS снижается соотношение АМФ/АТФ, что может приводить к снижению фосфорилирования АМПК. Ослабление поступления кислорода снижает окислительное фосфорилирование в митохондриях и, таким образом, увеличивает соотношение АМФ/АТФ, что приводит к активации АМПК и может защищать от эффектов, вызванных HS. Проверка участия этого и других потенциальных клеточных регуляторов в наблюдаемых нами протективных эффектах гипоксии требует дальнейшего изучения. *Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Российского Научного Фонда # 24-25-00032.*

HYPOXIA PREVENTS DESTRUCTION OF RAT M. SOLEUS ENDPLATES UNDER CONDITIONS OF MOTOR UNLOADING

Kravtsova Violetta V., Saburova Ekaterina A., Krivoi Igor I.

St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

The motor endplate of the vertebrate neuromuscular synapse is a highly specialized region of the sarcolemma, where acetylcholine quanta, after being released from the nerve ending, interact with postsynaptic nicotinic acetylcholine receptors (nAChRs). The process of transformation of the endplate local potential into a propagating action potential of the muscle fiber is one of the key stages of neuromuscular transmission. The most important factor for the reliability and plasticity of neuromuscular transmission is the integrity of the endplate structure. One of the urgent problems is to find out ways to prevent and correct early disorders in the structural and functional organization of the endplate in motor dysfunction that precede the development of atrophy. The ultrastructure of the neuromuscular junction and the endplate is highly dependent on motor activity. Our previous studies indicate that the disintegration of the endplate, accompanied by a disruption in the structure of lipid rafts is observed already during the first 6–12 h of cessation of motor activity of the rat soleus muscle. In this study, rats were subjected to simulated high-altitude (3000 m above sea level) hypobaric hypoxia for 3 h using a pressure chamber. Then, 18 h after control or hypoxic conditions, rats were subjected to 6 h of hindlimb suspension (HS), a model of skeletal muscle disuse. Isolated soleus muscles were tested. To analyze the distribution of nAChRs in the endplate, labeled α -bungarotoxin (red channel) was used. To assess the distribution of cholesterol in the lipid phase of the membrane, we used the 22-NBD-cholesterol (green channel), a fluorescent analogue of cholesterol, which allows us to assess the state of the lipid-ordered phase of the membrane. The electrogenic activity of Na,K-ATPase was recorded using microelectrode technique. Hindlimb suspension itself caused an increase in the level

of 22-NBD-cholesterol fluorescence, indicating destabilization of the lipid-ordered phase of the membrane in the endplates region. At the same time, defragmentation of the endplates structure, disruption of the functioning of Na,K-ATPase and a decrease in the electrogenic activity of its alpha2 isozyme were observed. However, hypoxia pretreatment protected against these HS-induced impairments. We suggest that these results open a new field for further research and may have therapeutic implications for skeletal muscle pathology caused by motor disorder. AMPK (adenosine monophosphate-activated protein kinase) plays an important role in adaptation to hypoxic conditions and is known as a key regulator of lipid metabolism, as well as the stability and plasticity of the neuromuscular junction [Ng et al., 2024]. Under HS conditions, the AMP/ATP ratio decreases, which may lead to a decrease in AMPK phosphorylation. Decreased oxygen supply impairs oxidative phosphorylation in mitochondria and thus increases the AMP/ATP ratio, leading to AMPK activation, which may protect against HS-induced effects. Verification of the participation of this and other potential cellular regulators in the protective effects of hypoxia observed by us requires further study. *This research was funded by Russian Science Foundation grant # 24-25-00032.*

ВЛИЯНИЕ АГОНИСТА И ИНГИБИТОРА NMDA-РЕЦЕПТОРОВ НА РЕПАРАЦИЮ НЕЙРОНАЛЬНОЙ СЕТИ И КАЛЬЦИЕВЫЙ СИГНАЛИНГ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОМ ПОВРЕЖДЕНИИ ПЕРВИЧНОЙ НЕЙРОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ ИЗ МОЗГА КРЫСЫ

Красильникова И.А.¹, Лисина О.Ю.², Аль Тауиль Л.³, Бакаева З.В.¹, Московцев А.А.², Сурин А.М.²

¹ ФГАУ «Национальный центр здоровья детей» Минздрава РФ, Москва

² ФГБНУ «НИИ общей патологии и патофизиологии», Москва, Россия;

³ Московский физико-технический институт (государственный университет)

[*anezi@yandex.ru](mailto:anezi@yandex.ru)

<https://doi.org/10.29003/m4492.sudak.ns2025-21/136-137>

В работе исследовали регенерацию нейрональной сети в зоне механического повреждения первичной культуры гранулярных клеток из коры головного мозга и мозжечка крысы. Ранее было обнаружено, что в момент нанесения повреждения (царапины) происходит скачок внутриклеточной концентрации свободного Ca^{2+} ($[\text{Ca}^{2+}]_i$), амплитуда которого максимальна в нейронах на границе царапины и убывает по мере удаления от границы царапины в неповреждённую область [Krasil'nikova I. et al., 2018]. Рост $[\text{Ca}^{2+}]_i$ всегда сопровождался митохондриальной деполяризацией. В ~90% нейронов изменения $[\text{Ca}^{2+}]_i$ и митохондриального потенциала блокировались ингибитором ионотропных глутаматных каналов NMDA-типа. В данной работе показано, что максимальное расстояние от границы царапины, на котором происходит рост $[\text{Ca}^{2+}]_i$ составляет, примерно, 700 мкм. В культуре астроцитов механическое повреждение также вызывает скачок $[\text{Ca}^{2+}]_i$, который затрагивает клетки, преимущественно прилегающие к границе царапины, но в отдельных астроцитах наблюдается на расстоянии 300-400 мкм от границы. Длительное (в течение 10 дней) наблюдение репарации зоны повреждения проводили на культуре нейронов из мозжечка крыс, имеющей низкое содержание астроцитов по сравнению с нейронами коры. Обнаружено, что умеренная, но перманентная активация глутаматных NMDA-рецепторов с помощью экзогенного NMDA (30 и 100 мкМ), тормозила прорастание нейритов в зону механического повреждения. Напротив, частичная блокада NMDA-каналов с помощью МК-801 (0,3 и 1,0 мкМ) способствовала прорастанию нейритов из неповреждённых областей в зону царапины. Изменения $[\text{Ca}^{2+}]_i$, индуцированные глутаматом (0,5 мМ) в 10-дневной культуре нейронов мозжечка в зоне механического повреждения и в прилегающих к ней неповреждённых областях, были схожими в контрольных культурах, но отличались в культурах, длительно инкубированных с NMDA или МК-801. Более высокая концентрация NMDA (100 мкМ) сенсбилизировала культуры (увеличивала $[\text{Ca}^{2+}]_i$ ответы на глутамат и замену буфера) в зоне царапины по сравнению с клетками в прилегающих не повреждённых областях, тогда как МК-801 вызывал противоположный эффект. Представленные данные показывают, что в условиях длительной репарации механически повреждённой культуры, свойства клеток, выдвинувшихся в зону повреждения, зависят от активности NMDA-рецепторов. *Работа выполнена в рамках Гос. задания № FGFU-2025-0004.*

EFFECT OF AN NMDA RECEPTOR AGONIST AND INHIBITOR ON NEURAL NETWORK REPAIR AND CALCIUM SIGNALING AT MECHANICAL INJURY OF PRIMARY NEURAL CULTURE FROM RAT BRAIN

Krasil'nikova Irina. A.¹, Lisina Oksana Yu.^{2*}, Al Taweel L.³, Bakaeva Zanda V.¹, Moskovtsev Alexey A.², Surin Alexander M.²

¹ National Center for Children's Health, Ministry of Health of Russian Federation, Moscow

² Research Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia;

³ Moscow Institute of Physics and Technology (State University)

[*anezi@yandex.ru](mailto:anezi@yandex.ru)

The work investigated the regeneration of the neural network in the area of mechanical injury of the primary culture of granule cells from the cerebral cortex and cerebellum of rats. It was previously found that at the moment of damage (scratch), there is a jump in the intracellular concentration of free Ca^{2+} ($[\text{Ca}^{2+}]_i$), the amplitude of which is maximum in neurons at the scratch border and decreases with distance from the scratch border into the undamaged area [Krasil'nikova I. et al., 2018]. The increase in $[\text{Ca}^{2+}]_i$ was always accompanied by mitochondrial depolarization. In ~90% of neurons, changes in $[\text{Ca}^{2+}]_i$ and mitochondrial potential were blocked by an inhibitor of NMDA-type ionotropic glutamate channels. In this work, it is shown that the maximum distance from the scratch

border at which $[Ca^{2+}]_i$ increases is approximately 700 μm . In astrocyte culture, mechanical damage also causes a jump in $[Ca^{2+}]_i$, which affects cells mainly adjacent to the scratch border, but in individual astrocytes is observed at a distance of 300-400 μm from the border. Long-term (for 10 days) observation of the damage zone reparation was carried out on a culture of neurons from the rat cerebellum, which has a low content of astrocytes compared with cortical neurons. It was found that moderate but permanent activation of glutamate NMDA receptors with exogenous NMDA (30 and 100 μM) inhibited the growth of neurites into the mechanical damage zone. In contrast, partial blockade of NMDA channels with MK-801 (0.3 and 1.0 μM) promoted the growth of neurites from undamaged areas into the scratch zone. Changes in $[Ca^{2+}]_i$ induced by glutamate (0.5 mM) in a 10-day culture of cerebellar neurons in the zone of mechanical damage and in the adjacent undamaged areas were similar in control cultures, but differed in cultures long-term incubated with NMDA or MK-801. A higher concentration of NMDA (100 μM) sensitized cultures (increased $[Ca^{2+}]_i$ responses to glutamate and buffer exchange) in the scratch zone compared to cells in the adjacent undamaged areas, while MK-801 caused the opposite effect. The presented data show that under conditions of long-term reparation of a mechanically damaged culture, the properties of cells moving into the damage zone depend on the activity of NMDA receptors. *The work was carried out within the framework of the State assignment № FGFU-2025-0004.*

ПРОЯВЛЕНИЕ НЕВРОТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ У СТУДЕНТОВ ГУМАНИТАРНЫХ ПРОФИЛЕЙ ОБУЧЕНИЯ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА

Красноперова Н.А.¹, Уманская Т.М.², Красноперова М.С.³

^{1,2} Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия kranat@inbox.ru

³ Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4493.sudak.ns2025-21/137-138>

Профилактика невротических расстройств у студентов, особенно первых курсов обучения является актуальной задачей современности. Молодые люди в процессе адаптации к новым жизненным условиям сталкиваются с большой психоэмоциональной нагрузкой. Стрессовыми факторами является интенсивная умственная нагрузка, переход и адаптация к новым условиям жизни, новому режиму учебной деятельности, установлению взаимоотношений с преподавателями и однокурсниками, повышенные требования к решению проблемных ситуаций. Чрезмерное психоэмоциональное возбуждение приводит к истощению нервной системы и проявлению невротических расстройств, как гипотонического, так и гипертонического типа. Необходима профилактическая работа по предупреждению таких состояний.

Проведена оценка уровня личностной и ситуативной тревожности по Ч. Спилбергеру и анкетирование по выявлению признаков невротических расстройств у 112 студентов первого и 60 студентов второго курса педагогического университета. У 13% первокурсников установлен низкий уровень, у 55% - средний и у 32% - высокий уровень личностной тревожности. По показателям ситуативной тревожности (в условиях стрессовой ситуации - сдача экзамена) низкий уровень выявлен у 13%, средний - у 43% и высокий - у 44% испытуемых. У студентов второго года обучения результаты показателей личностной тревожности существенно не отличались от первокурсников. Высокий уровень ситуативной тревожности выявлен у половины (49%) студентов второго курса. Результаты анкетирования выявили проблемы практически у каждого второго студента как первого, так и второго года обучения. Большинство из них отметили повышенную утомляемость и раздражительность (38%), плохое настроение (20%), навязчивые страхи (17%), нарушение сна (42%), плохой аппетит (25%).

Таким образом, даже ко второму курсу психоэмоциональная нагрузка у студентов остается существенной, что требует профилактических мер. К таким мерам можно отнести: нормализацию режима дня и питания, оптимальную физическую активность, создание положительных эмоций в общении с друзьями, посещении театров, концертов, музеев, прогулки на свежем воздухе, участие в деятельности вуза - волонтерство, культурно-массовые мероприятия, общеукрепляющую терапию (успокоительные чаи, витаминотерапия).

THE MANIFESTATION OF NEUROTIC DISORDERS IN STUDENTS OF HUMANITIES AND THEIR PREVENTION

Krasnoperova Natalia A.¹, Umanskaya Tatyana M.², Krasnoperova Marina S³.

^{1,2} Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

³ Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia

Prevention of neurotic disorders in students, especially in the first years of study, is an urgent task of our time. Young people in the process of adapting to new living conditions face a great psycho-emotional burden. Stressful factors include intense mental stress, transition and adaptation to new living conditions, a new mode of learning, establishing relationships with teachers and classmates, and increased demands for solving problematic situations. Excessive psychoemotional arousal leads to exhaustion of the nervous system and the manifestation of neurotic disorders, both hypotonic and hypertensive. Preventive work is needed to prevent such conditions.

The assessment of the level of personal and situational anxiety according to H. Spielberger and a questionnaire to identify signs of neurotic disorders. 112 first-year and 60 second-year students of the Pedagogical University participated in the study. 13% of first-year students have a low level, 55% have an average level and

32% have a high level of personal anxiety. According to indicators of situational anxiety (exam passing in a stressful situation), 13% had a low level, 43% had an average level, and 44% of the subjects had a high level. The results of personal anxiety indicators did not differ significantly from the first-year students in the second year of study. A high level of situational anxiety was found in half (49%) of second-year students. The results of the survey revealed problems for almost every second student in both the first and second years of study. Most of them noted increased fatigue and irritability (38%), bad mood (20%), obsessive fears (17%), sleep disorders (42%), poor appetite (25%).

Thus, even by the second year, the psychoemotional load remains significant, which requires preventive measures. Such measures include: normalization of daily routine and nutrition, optimal physical activity, creating positive emotions when communicating with friends, visiting theaters, concerts, museums, outdoor walks, participation in university activities – volunteering, cultural events, restorative therapy (soothing teas, vitamin therapy).

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВЫ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА ЛЕГКОАТЛЕТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Красноперова Т.В., Лукманова Н.Б., Быстрова М.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры», Санкт-Петербург, Россия; tvkbox@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4494.sudak.ns2025-21/138-139>

Цель исследования: изучить функциональные резервы по максимальной биоэлектрической активности мышц нижних конечностей легкоатлетов без ограниченных возможностей здоровья (без ОВЗ), легкоатлетов спорта лиц с интеллектуальными нарушениями (спорта ЛИН), легкоатлетов спорта слепых под влиянием тестовой нагрузки скоростно-силовой направленности (тестовая нагрузка).

В подготовительном периоде годичного цикла подготовки с использованием миографической системы Callibri Muscle Tracker проведено исследование биоэлектрической активности (БА) мышц под влиянием тестовой нагрузки (3 подхода по 10 выпрыгиваний из низкого приседа за 30 с) с участием 35 легкоатлетов, из них: 11 – без ОВЗ, 12 – спорта ЛИН и 12 – спорта слепых, имеющих спортивную квалификацию от первого разряда до мастера спорта в возрасте 18-25 лет, специализирующихся в спринтерском беге. Проанализирована БА мышц нижних конечностей – прямой мышцы бедра (ПМБ), икроножной мышцы (ИМ), регистрируемые в момент выполнения тестовой нагрузки.

Максимальная амплитуда (МА) БА мышц у легкоатлетов спорта ЛИН в первом, втором и третьем подходах была ниже, чем у легкоатлетов без ОВЗ (результат не достоверен). У легкоатлетов спорта слепых МА БА мышц ПМБ и ИМ в первом и третьем подходах была ниже, чем у легкоатлетов без ОВЗ ($p < 0,05$ по критерию Манна-Уитни).

При анализе изменений МА БА от первой попытки к третьей у легкоатлетов без ОВЗ выявлена тенденция снижения БА изученных мышц с достоверным снижением с левой стороны ПМБ; у легкоатлетов спорта ЛИН установлена тенденция снижения БА изученных мышц; у легкоатлетов спорта слепых наблюдалось достоверное снижение БА ПМБ справа и слева, достоверное снижение БА ИМ справа (по критерию Вилкоксона), слева – тенденция снижения.

Таким образом, выявлены разные функциональные резервы по биоэлектрической активности изученных мышц легкоатлетов без ОВЗ, спорта ЛИН и спорта слепых при выполнении тестовой нагрузки. Максимальная величина биоэлектрической активности мышц определена у легкоатлетов без ОВЗ. Степень утомления мышц при выполнении тестовой нагрузки более выражена у легкоатлетов спорта слепых.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства спорта Российской Федерации (124020100076-9).

FUNCTIONAL RESERVES OF NEUROMUSCULAR APPARATUS OF TRACK AND FIELD ATHLETES WITH DISABILITIES

Krasnoperova Tatiana V., Lukmanova Natalia B., Bystrova Margarita V.

Federal state budget institution «Saint-Petersburg scientific-research institute for physical culture», St. Petersburg, Russia; tvkbox@gmail.com

Purpose of the study: to investigate the functional reserves of the maximum bioelectrical activity of the lower limbs muscles of track and field athletes without disabilities, track and field athletes with intellectual disabilities (ID), track and field athletes of sports of the blind under the influence of test load of speed and strength orientation (test load).

In the preparatory period of a one-year training cycle, a study of bioelectrical activity (BA) of muscles under the influence of test load (3 approaches of 10 jumps from a low squat in 30 s) was conducted using the myographic system Callibri Muscle Tracker. The study involved 35 track and field sprinters, including 11 athletes without disabilities, 12 athletes with ID and 12 blind athletes. Sports qualification from the First-Class Sportsman to the Master of Sport, age 18-25 years. We studied the activity of muscles of the lower limbs - rectus femoris muscle (RFM), calf muscle (CM) at the moment of test load performance.

The maximum amplitude (MA) of BA muscles in athletes with ID in the first, second and third approaches was lower than in athletes without disabilities (the result is not reliable). In athletes of blind sports MA BA of RFM and CM muscles in the first and third approaches was lower than in athletes without disabilities ($p < 0.05$ Mann-Whitney U-test).

In MA BA from the first attempt to the third one in track and field athletes without disabilities a tendency of BA decrease of the studied muscles with a reliable decrease on the left side of the PMB was revealed. In athletes with ID a tendency of BA decrease of the studied muscles was established. In athletes of blind sports there was observed a reliable decrease in the BA of RFM on the right and left sides, a reliable decrease in the BA of CM on the right side (Wilcoxon signed-rank test), on the left side - a tendency of decrease.

Thus, different functional reserves of bioelectrical activity of the studied muscles of track and field athletes without disabilities, athletes with ID and athletes of sports of the blind when performing the test load were revealed. The maximum value of bioelectrical activity of muscles was determined in athletes without disabilities. The degree of muscle fatigue when performing the test load is most manifested in blind track and field athletes.

The work was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Sports of the Russian Federation (124020100076-9).

ИЗМЕНЕНИЯ ТОЛЩИНЫ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У КРЫС С ГЛИОМОЙ (4 GRADE)

Куделькина В.В.^{1,2}, Косырева А.М.¹, Алексеева А.И.¹, Гуляев М.В.³, Булава А.И.¹, Горкин А.Г.¹

¹Институт психологии РАН, Москва, РФ; ²НИИ морфологии человека им. акад. А.П. Авцына РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, Москва, РФ; ³МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, РФ; verakudelkina8047@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4495.sudak.ns2025-21/139-140>

Введение. Глиобластома (ГБ) — диффузная глиома (4 grade) взрослых, IDH1/2-дикого типа с самой высокой смертностью среди опухолей головного мозга. Считают, что рост заболеваемости опухолями, в том числе головного мозга связан с улучшением диагностики, увеличением числа жителей Земли и их старением. Не смотря на лучшую краткосрочную выживаемость (1-2 года) пациентов, долгосрочная (5 лет) остается крайне низкой. Как можно более долгосрочная когнитивная сохранность пациентов с глиобластомой рассматривается как один из важных фактор паллиативной помощи и качества жизни. Истончение коры головного мозга, вызванное как лечением, так и ростом опухоли, может быть одним из факторов, который способствует когнитивным нарушениям. **Цель** — оценить изменения толщины коры головного мозга контралатерального полушария у животных с интрацеребральными глиомами (4 grade) с разными морфологическими типами: диффузной — 101.8 и ограниченной — С6 крыс пород Вистар и Лонг-Эванс. **Материалы и методы.** Клеточная линия глиомы С6 и ГБ 101.8 — оригинальная перевиваемая тканевая модель (НИИМЧ им. акад. А.П. Авцына «ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского», Россия, <https://ckp-rf.ru/catalog/usu/498710/>). Работа выполнена на половозрелых самцах крыс Вистар ($n = 30$) и Лонг-Эванс ($n = 15$) $m = 300-350$ г. Манипуляции *in vitro* и *in vivo* проводили асептически. Стереотаксически под наркозом (золетил 100, 10 мг/кг) и ксиланит 15 мг/кг, внутривенно. Вводили клетки глиом С6 и 101.8 со скоростью 1 мкл/мин, на глубину 2 мм от твердой мозговой оболочки через трепанационное отверстие в теменной кости черепа на расстоянии 1 мм справа от сагиттального шва и 2 мм краниальнее венечного шва. Ложнооперированным животным (по 6 крыс Вистар и Лонг-Эванс) вводили культуральную среду. Головной мозг крыс исследовали интравитально на 7-е и 14-е сутки роста ГБ 101.8 и 23-е сутки роста глиомы С6 (МР-томограф 7Т) под изофлураном. Аксиальные Т1-ВИ получали через 10 мин после в/в инъекции контрастного вещества гадобутола, 15 мг гадолиния на животное, толщина среза — 0.8 мм, количество срезов — до 32. Животных выводили из эксперимента золетил 100 (25 мг/кг). Толщину коры контралатерального полушария измеряли в височных областях на МР-изображениях срезов головного мозга у животных с развившейся опухолью (ImageJ). Статистический анализ — язык программирования R (среда RStudio). Оценивали нормальность распределения данных. Для толщины коры головного мозга применяли дисперсионный анализ (ANOVA) множественного сравнения и критерий Тьюки. $p < 0.05$. **Результаты.** Средняя толщина коры контралатерального полушария у ложнооперированных животных составила 1.5 ± 0.1 (SE = 0.03) мм. У крыс с опухолью она была значимо ниже: у крыс Вистар с ГБ 101.8 — 1.2 ± 0.1 (SE = 0.03; $p = 0.002$) мм, а у крыс Вистар и Лонг-Эванс с глиомой С6 — 1.3 ± 0.1 (SE = 0.02; $p = 0.03$) мм. В группах животных с опухолями также встречались особи с более сохранной и более тонкой толщиной коры. Наименьшая толщина коры контралатерального полушария зафиксирована на аксиальных МР-изображениях срезов головного мозга крыс с глиомами, где определялась максимальная площадь опухоли. **Выводы.** Определены размеры толщины коры интрацеребральных злокачественных глиом 101.8 и С6 у крыс Вистар и Лонг-Эванс. Установлено, что кора контралатерального полушария головного мозга крыс всех исследованных пород, независимо от морфологического типа глиомы, в процессе ее роста истончается. Наибольшее ее истончение было отмечено при больших размерах глиом. *Поддержано РФФ 23-18-00801*

CHANGES IN CEREBRAL CORTEX THICKNESS IN RATS WITH GLIOMA (GRADE 4)

Kudelkina Vera.V.^{1,2}, Kosyreva Anna.M.¹, Alekseeva Anna.I.¹, Gulyaev Michail.V.³, Bulava Alexandra.I.¹,
Gorkin Alexandr.G.¹

¹Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation; ²Avtsyn Institute of Human Morphology of Petrovsky Russian Scientific Center of Surgery, Moscow, Russian Federation; ³Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation; verakudelkina8047@gmail.com

Introduction. Glioblastoma (GB) is a diffuse glioma (grade 4) of adults, IDH1/2-wild type with the highest mortality among brain tumors. It is believed that the increase in tumor incidence, including brain tumors, is associated with improved diagnostics, an increase in the number of people on Earth and their aging. Despite the better short-term survival (1-2 years) of patients, long-term (5 years) remains extremely low. As long-term cognitive preservation of patients with glioblastoma as possible is considered one of the important factors of palliative care and quality of life. Thinning of the cerebral cortex caused by both treatment and tumor growth may be one of the factors that contribute to cognitive impairment. **Objective:** to evaluate changes in the thickness of the cerebral cortex of the contralateral hemisphere in animals with intracerebral gliomas (grade 4) with different morphological types: diffuse - 101.8 and limited - C6 in Wistar and Long-Evans rats. **Materials and methods.** The C6 glioma cell line and GB 101.8 are an original transplantable tissue model (Avtsyn Institute of Human Morphology of Petrovsky Russian Scientific Center of Surgery, <https://ckp-rf.ru/catalog/usu/498710/>). The work was performed on sexually mature male Wistar (n = 30) and Long-Evans (n = 15) rats (m = 300–350 g). In vitro and in vivo manipulations were performed aseptically. Stereotactically under anesthesia (zoletil 100, 10 mg/kg) and xylanite 15 mg/kg, intraperitoneally. Glioma cells C6 and 101.8 were injected at a rate of 1 µl/min to a depth of 2 mm from the dura mater through a trephination hole in the parietal bone of the skull at a distance of 1 mm to the right of the sagittal suture and 2 mm cranial to the coronal suture. Sham-operated animals (6 Wistar and 6 Long-Evans rats) were injected with a culture medium. The rat brain was examined intravitaly on the 7th and 14th days of GB 101.8 growth and the 23rd day of C6 glioma growth (7T MRI scanner) under isoflurane. Axial T1-WI were obtained 10 min after intravenous injection of gadobutol contrast agent, 15 mg gadolinium per animal, slice thickness — 0.8 mm, number of slices — up to 32. Animals were killed from the experiment with zoletil 100 (25 mg/kg). The thickness of the cortex of the contralateral hemisphere was measured in the temporal regions on MR images of brain slices in animals with developed tumors (ImageJ). Statistical analysis — R programming language (RStudio environment). Normality of data distribution was assessed. For the thickness of the cerebral cortex, multiple comparison analysis of variance (ANOVA) and Tukey's criterion were used. $p < 0.05$. **Results.** The average thickness of the cortex of the contralateral hemisphere in sham-operated animals was 1.5 ± 0.1 (SE = 0.03) mm. In rats with tumors, it was significantly lower: in Wistar rats with GB 101.8 — 1.2 ± 0.1 (SE = 0.03; $p = 0.002$) mm, and in Wistar and Long-Evans rats with C6 glioma — 1.3 ± 0.1 (SE = 0.02; $p = 0.03$) mm. In the groups of animals with tumors, there were also individuals with a more preserved and thinner cortex thickness. The smallest cortex thickness of the contralateral hemisphere was recorded in axial MR images of brain sections of rats with gliomas, where the maximum tumor area was determined. **Conclusions.** The sizes of the cortex thickness of intracerebral malignant gliomas 101.8 and C6 in Wistar and Long-Evans rats were determined. It was established that the cortex of the contralateral hemisphere of the brain of rats of all studied breeds, regardless of the morphological type of glioma, becomes thinner during its growth. Its greatest thinning was noted with large glioma sizes.

Supported by the Russian Science Foundation 23-18-00801

ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСПЛАНТИРУЕМОЙ ТКАНЕВОЙ МОДЕЛИ ГЛИОМЫ МЫШИ

Куделькина В.В.^{1,2}, Алексеева А.И.¹, Гуляев М.В.³, Мирошниченко Е.А.^{1,4},
Фатхудинов Т. Х.^{1,4}, Косырева А.М.^{1,4},

¹НИИ морфологии человека им. акад. А.П. Авцына РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, Москва, РФ;

²Институт психологии РАН, Москва, РФ; ³МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, РФ;

⁴Медицинский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, РФ;

verakudelkina8047@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4496.sudak.ns2025-21/140-141>

Введение. Глиобластома (ГБ) — злокачественная опухоль ЦНС взрослых, с крайне неблагоприятным прогнозом. Для разработки диагностических и терапевтических подходов, изучения канцерогенеза необходимы модели глиом, схожие с ГБ человека. **Цель** — охарактеризовать оригинальную трансплантируемую тканевую модель глиомы — ГБ М6 мыши. **Материалы и методы.** Перевиваемая химически индуцированная тканевая модель глиомы — ГБ М6 мыши (НИИМЧ им. акад. А.П. Авцына «ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского», <https://ckp-rf.ru/catalog/usu/498710/>) поддерживается множественной трансплантацией иммунокомпетентным мышам C57BL/6. Модель охарактеризована по клиническим проявлениям, морфологии, транскриптому (ПЦР-Real-time) и иммунному микроокружению опухоли (проточная цитометрия). **Результаты.** Нарушение координации движения, снижение активности и кахексия характерны для мышей с развившейся ГБ М6. В отличие от стандартных клеточных моделей, тканевая перевиваемая модель ГБ М6 имеет диффузный характер роста в окружающие ткани головного мозга, что делает их более подходящей моделью. Клетки опухоли с высокой пролиферативной активностью, выраженным клеточным и ядерным полиморфизмом. Микроокружение опухоли содержало CD3+ Т-лимфоциты 32,01 (8,9-33,6) % и F4/80+ макрофаги 28,4 (14,8-28,4) %, это показывает, что половина тканей опухоли состоит из иммунных клеток. *Cdkn2a, S100b, Mki67, Pten, Vegfa, Hif1a, Sox2, Abcb, Gfap, Pi3k*

и *Gdnf* повышено экспрессированны в тканях опухоли. **Заключение.** Тканевая перевиваемая модель ГБ М6 у иммунокомпетентных мышей расширяет наше представление о канцерогенезе, она отличается диффузным характером роста и позволит нам получить новые данные о канцерогенезе. Клинические проявления и иммунное микроокружение схоже с таковым у группы больных с ГБ. Исследование транскриптома химически индуцированной опухоли выявило увеличение экспрессии онкосупрессоров в ее тканях, хотя для ГБ человека характерно их подавление.

Поддержано Министерством науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Соглашения No 075-15-2021-1356 (7 октября 2021 г.; внутренний номер Соглашения – 15.SIN.21.0011; идентификатор RF0951.61321X0012) и внутренний номер Соглашения 123030700107-4, клеточные и молекулярные механизмы прогрессирования опухолей

CHARACTERISTICS OF THE TRANSPLANTABLE MOUSE TISSUE GLIOMA MODEL

Kudelkina Vera V.^{1,2}, Alekseeva Anna I.¹, Gulyaev Michail.V.³, Miroshnichenko Ekaterina A.^{1,3},
Fatkhudinov Timur Kh.^{1,4}, Kosyreva Anna M.^{1,4}

¹Avtsyn Research Institute of Human Morphology of Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow, Russia; ²Psychology Institute, Moscow, Russia; ³Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; ⁴Patrice Lumumba Peoples Friendship University of Russia, Moscow, Russia; verakudelkina8047@gmail.com

Introduction. Glioblastoma (GB) is a malignant tumor of the central nervous system of adults, with an extremely unfavorable prognosis. Models of gliomas similar to human GB are needed to develop diagnostic and therapeutic approaches and study carcinogenesis. **The aim** is to characterize the original transplantable tissue model of glioma – GB M6 mouse. **Materials and methods.** A transferable chemically induced tissue model of mouse glioma – GB M6 (Avtsyn Research Institute of Human Morphology of Petrovsky National Research Centre of Surgery, <https://ckp-rf.ru/catalog/usu/498710/>) is supported by multiple transplantation to immunocompetent C57BL/6 mice. The model is characterized by clinical manifestations, morphology, transcriptome (Real-time PCR), and immune microenvironment of the tumor (flow cytometry). **Results.** Impaired coordination of movement, decreased activity, and cachexia are characteristic of mice with advanced GB M6. Unlike standard cellular models, the GB M6 tissue transferable model has a diffuse growth pattern into the surrounding brain tissues, which makes them a more suitable model. Tumor cells with high proliferative activity, pronounced cellular and nuclear polymorphism. The tumor microenvironment contained CD3+ T lymphocytes 32,01 (8,9-33,6) % and F4/80+ macrophages 28,4 (14,8-28,4) % this shows that half of the tumor tissues consist of immune cells. *Cdkn2a, S100b, Mki67, Pten, Vegfa, Hif1a, Sox2, Abcb, Gfap, Pi3k, and Gdnf* are overexpressed in tumor tissues. **Conclusion.** The tissue-transferable GB M6 model in immunocompetent mice expands our understanding of carcinogenesis, it is characterized by a diffuse growth pattern and will allow us to obtain new data on carcinogenesis. The clinical manifestations and immune microenvironment are similar to those in the group of patients with GB. A study of the transcriptome of a chemically induced tumor revealed an increase in the expression of oncosuppressors in its tissues, although human GB is characterized by their suppression.

Supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation under Agreement No. 075-15-2021-1356 (October 7, 2021; internal Agreement number – 15.SIN.21.0011; identifier RF0951.61321X0012) and internal Agreement number 123030700107-4, cellular and molecular mechanisms of tumor progression

ОСОБЕННОСТИ АКТУАЛИЗАЦИИ ПРОШЛОГО ОПЫТА ПРИ САМОСТОЯТЕЛЬНОМ НАУЧЕНИИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМУ ПОВЕДЕНИЮ У КРЫС

Кузина Е.А.

ФГБУН Институт психологии РАН, лаборатория психофизиологии им. В.Б. Швыркова, Москва, Россия,
kuzinaea@ipran.ru

<https://doi.org/10.29003/m4497.sudak.ns2025-21/141-142>

В настоящее время сосуществуют противоположные представления о степени обобщенности формируемого в процессе обучения опыта: является ли данная адаптация строго специфичной для конкретного взаимодействия со средой или создает основу для широкого спектра будущих взаимодействий? Поскольку особенности наблюдаемого поведения определяются как логикой самой задачи (доступной для объективной фиксации и управления со стороны экспериментатора), так и индивидуально актуализируемыми компонентами прошлого опыта, для исследования последних желательно минимизировать внешнее вмешательство. Этому требованию соответствует метод самостоятельного научения, особенно учитывая, что крысы демонстрируют способность к самостоятельному усвоению сложных поведенческих моделей, что позволяет экстраполировать выводы на широкий класс ситуаций.

В работе анализировались особенности самостоятельного приобретения инструментального пищедобывательного навыка в новом пространственном контексте (ПК2) в зависимости от количества ранее усвоенных аналогичных навыков в другом контексте (ПК1). Все крысы (капюшонные, самцы и самки, 6-9 мес) в течение ежедневных 30-минутных сессий сначала путем проб и ошибок обучались в первой камере (ПК1) нажимать на одну (первая группа, n=53) или две (вторая группа, n=47) педали для получения пищи из кормушки. Критерием обученности служило выполнение 5 циклических побегов (нажатие педали → взятие пищи) подряд. Крысы обеих групп были уравнианы по числу сессий повторения выученного

поведения в ПК1 после достижения критерия обученности. Через 2 недели отдыха животных помещали в другую, внешне сильно отличающуюся камеру (ПК2) с двумя кормушками и педалями. Сравнивали скорость научения самому первому циклическому навыку (ЦН) в ПК1 и ПК2.

Между самцами и самками не было выявлено значимых различий в скорости обучения как в ПК1, так и в ПК2. Экспериментальные группы также не отличались по скорости усвоения первого самостоятельного ЦН в первом ПК (медиана - 5 дней, размах - от 1 до 20 дней). Однако животные, последовательно научившиеся двум ЦН в ПК1, достоверно быстрее достигали критерия в ПК2 (Мед -1 день) по сравнению с теми, кто выучил только один ЦН (Мед - 3 дня). По сочетанию скорости обучения в ПК1 и ПК2 выявилось 3 основных кластера индивидов (двухэтапный кластерный анализ на всей выборке животных): с относительно быстрым обучением в обоих ПК (медианы 3 и 1 день в ПК1 и ПК2, соответственно), с быстрым обучением в ПК1, но медленным в ПК2 (3 и 11 дней), и с продолжительным обучением в ПК1, но быстрым в ПК2 (9 и 1 день). Оказалось, что в первом кластере только в группе крыс, научившихся двум ЦН в ПК1, скорость научения в ПК2 была значимо выше, тогда в как первой группе различий не было. Во второй же кластер вообще попали только животные первой группы.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что формирование единственного нового навыка не гарантирует эффективной актуализации приобретенного опыта, создавая лишь потенциальную возможность его использования в новых условиях, в отличие от того, что, по-видимому, происходит при добавлении в структуру опыта индивида второго аналогичного навыка, которое переводит эту возможность в устойчивую тенденцию.

Работа выполнена в рамках госзадания № 0138-2025-0013

ACTUALIZATION OF PRIOR EXPERIENCE DURING SELF-LEARNED INSTRUMENTAL BEHAVIOR IN RATS **Kuzina Eugeniya A.**

Institute of Psychology, RAS, laboratory of psychophysiology n.a. V.B. Schyrkov, Moscow, Russia, ehofir@mail.ru

Current theories conflict regarding whether learned adaptations are context-specific or form generalized foundations for future interactions. Studying how past experience activates in novel contexts requires minimizing experimenter interference, making rat self-learning ideal as they independently acquire complex behaviors. We examined how acquiring 1 vs 2 instrumental food-seeking skills in Context 1 (SC1) affects learning in a novel Context 2 (SC2). Hooded rats (n=100) learned to press 1 (n=53) or 2 (n=47) pedals for food in SC1 (criterion: 5 consecutive press-retrieval cycles). After 2 weeks, they transferred to distinct SC2. Both groups learned their first SC1 skill equally fast (median 5 days). Rats mastering 2 SC1 skills learned significantly faster in SC2 (1 vs 3 days). Cluster analysis revealed: 1) fast learners in both contexts (3/1 day medians), 2) fast in SC1 but slow in SC2 (3/11 days), and 3) slow in SC1 but fast in SC2 (9/1 day). Crucially, Cluster 1's accelerated SC2 learning occurred only in rats with 2 SC1 skills, while Cluster 2 contained exclusively single-skill learners. Thus, the obtained data indicate that forming a single new skill doesn't guarantee effective activation of acquired experience, creating only a potential possibility for its use in new conditions, unlike what apparently occurs when adding a second analogous skill to the individual's experience structure, which transforms this possibility into a stable tendency.

The work was performed under state assignment No. 0138-2025-0013.

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ КРАТКОВРЕМЕННОЙ СЛУХОВОЙ ПАМЯТИ СТУДЕНТОВ В КОНТРОЛЕ И ПРИ ДЕЙСТВИИ ОДОРАНТА АПЕЛЬСИНА

Кундупьян О.Л., Айдаркин Е.К., Кундупьян Ю.Л., Старостин А.Н., Бибов М.Ю.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия; olkundupyan@sfedu.ru

<https://doi.org/10.29003/m4498.sudak.ns2025-21/142-143>

Обонятельная сенсорная система тесно связана с регуляцией когнитивных функций, а также с памятью, вниманием и эмоциями (Ackerman, 1990; Olofsson et al., 2012). Однако нейрофизиологические основы взаимодействия обонятельных стимулов с фонологической петлей рабочей памяти остаются малоизученными (Zhou et al., 2021). В рамках настоящего исследования была поставлена задача изучить, каким образом эфирное масло апельсина влияет на нейрофизиологические механизмы кратковременной слуховой памяти.

В исследовании принимали участие 19 практически здоровых испытуемых в возрасте 18–20 лет. Для оценки кратковременной слуховой памяти использовалась модифицированная методика А.Р. Лурия, применявшаяся в двух условиях: в контрольной ситуации (без одоранта) и при наличии в экспериментальной среде запаха апельсина. На протяжении всех этапов тестирования фиксировались показатели эффективности запоминания, а также регистрировалась электроэнцефалограмма (ЭЭГ).

Анализ данных продемонстрировал, что при воздействии эфирного масла апельсина испытуемые воспроизводили большее количество слов по сравнению с контрольным условием. Это улучшение сопровождалось изменениями в ЭЭГ-активности: введение одоранта вызывало усиление дельта-, тета- и альфа-ритмов в лобных областях коры, а также генерализованное повышение бета-ритма, что вероятно связано с активацией ретикулярных структур мозга, которые модулировали общий уровень корковой возбудимости. Во время прослушивания текста на фоне запаха апельсина наблюдалось появление двух фокусов максимальной выраженности (ФМВ) — в передних и задних корковых зонах, что было вероятно связано с вовлечением передней (лобно-теменной) и задней (теменно-затылочной) систем внимания. Кроме того, усиление тета-активности в лобных, височных и теменных отведениях коррелировало с

процессами произвольного внимания и речевого распознавания, что может объяснять улучшение запоминания слуховой информации. При воспроизведении текста различий в ЭЭГ-паттернах между контрольной и экспериментальной группами выявлено не было. В обеих группах эта фаза характеризовалась ростом дельта- и тета-активности в лобно-центральных отведениях, увеличением альфа-ритма в лобных и затылочных зонах, а также генерализованной бета-активностью. Усиление альфа-ритма в затылочной коре, вероятно, связано с активацией зрительного анализатора, что подчеркивает его роль в процессе воспроизведения информации, хранящейся в памяти.

Таким образом, запах апельсина способствует активации структур мозга, ответственных за обработку слуховой информации и поддержанию внимания, что приводит к повышению эффективности запоминания. Однако отсутствие изменений в ЭЭГ-паттернах при воспроизведении текста указывает на избирательное действие одоранта: его эффекты проявляются преимущественно на этапе кодирования слуховой информации, но не затрагивают зрительный анализатор, критичный для процессов извлечения данных из памяти.

ELECTROPHYSIOLOGICAL CORRELATIONS OF THE SHORT-TERM AURAL MEMORY OF STUDENTS WITH AND WITHOUT INFLUENCE OF ORANGE ODORANT

Kundupyan Oxana L., Aydarkin Eugeny K., Kundupyan Yulia L., Starostin Artem N. and Bibov Mikhail Yu.
Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia; olkundupyan@sfedu.ru

It is well known that olfactory sensory system is tightly connected with regulation of cognitive functions, including memory, attention and emotions (Ackerman, 1990; Olofsson et al., 2012). However, neurophysiological principles of interactions between olfactory stimuli and other modalities, such as phonological loop of working memory, remain unclear (Zhou et al., 2021). The present study was aimed at the investigating of effect of orange essential oil on neurophysiological mechanisms of short-term aural memory.

The study involved 19 healthy individuals of 18 - 20 years of age. The efficacy of the short-term aural memory was assessed in accordance with modified method of Luriy, which was used under two conditions: in a control situation (without odorant) and under the influence of orange fragrance in the experimental environment. The parameters of memorization efficacy and EEG were registered throughout the experiment.

The analysis of experimental data showed that after the influence of orange essential oil individuals reproduced more words in comparison with control conditions. This improvement was followed by changes in EEG activity: introduction of the odorant induced activation of delta-, theta- and alpha-rhythms in frontal cortex, as well as general activation of beta-rhythm. These patterns might have demonstrated activation of reticular structures of brain, which modulated general level of cortex excitability. Listening of a text in the presence of orange fragrance was followed by occurrence of two focuses of maximal manifestation (FMM) in the anterior and posterior cortex zones that was likely due to the involvement of anterior (frontoparietal) and posterior (parietooccipital) attention systems. Moreover, activation of theta-activity in the frontal, temporal and parietal derivations correlated with volitional attention processes and vocal recognition that may explain the improvement of memorization of aural information. No differences in the EEG-patterns were observed between the control and experimental groups of individuals during reproduction of the text. Both groups demonstrated the increase in the delta and theta-activities in frontal-central derivations, increase in the alpha-rhythm in the frontal and occipital zones, as well as generalized beta-activity. Activation of alpha-rhythm in the occipital zone is apparently connected with activation of visual analyzer that highlights its role in reproduction of information stored in memory.

Therefore, orange fragrance helps activation of brain structures responsible for aural information processing and attention support that results in increase of memorization efficacy. However, absence of changes in EEG-patterns during reproduction of the text demonstrates selective influence of the odorant, the effects of which manifest mainly at the stage of aural information coding though does not affect visual analyzer, which is crucial to retrieve data from memory.

ВЛИЯНИЕ АНАЛОГА ХИНАЗОЛИНОВОГО АЛКАЛОИДА НА ПАТТЕРНЫ ПОВЕДЕНИЯ МЫШЕЙ В ТЕСТЕ ОТКРЫТОГО ПОЛЯ

Лавриненко В.А., Хань Сюэ, Фатьянова А.В., Яровая О.И.

Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия, valentina.a.lavrinenko@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4499.sudak.ns2025-21/143-144>

Разработка новых противовирусных препаратов требует комплексной оценки их влияния на центральную нервную систему. В данном исследовании изучено воздействие синтетического аналога хиназолинового алкалоида (6,13,13-триметил-6,8,9,12-тетрагидро- 6,9-метаноазепино[2,1-b]хиназолин-10(7H)-ОН) на поведение мышей в тесте открытого поля. Ранее было показано, что вещество проявляет активность в отношении широкого спектра вирусов гриппа A/PR/8/34 (H1N1), A/Aichi/2/68 (H3N2), A/mallard/Pennsylvania (H5N2) (Яровая и др., 2018).

Эксперименты выполнены на самцах мышей линии СВА с соблюдением Хельсинкской декларации о работе с экспериментальными животными. Изучаемый агент, растворяли в твин-80, вводили в физиологическом растворе перорально в дозировке 100 мг/кг массы тела (n=7), контрольным мышам вводили эквивалентный объем физиологического раствора с добавлением твин-80 (n=7). Статистический анализ выполнен с использованием парного независимого Т-теста и однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA).

Полученные данные демонстрируют, что пероральное введение синтетического аналога хиनाзолинового алкалоида в исследованной дозе не оказывает значимого влияния на ключевые поведенческие параметры у мышей линии CBA. Сохранение типичного паттерна перемещения (преимущественно по периферии) указывает на отсутствие стимулирующего или седативного эффекта (локомоции по периферии арены: Т-тест ($p=0,612$), ANOVA ($F_{1,12}=0,27$; $p=0,61$), время, проведенное в центре арены: Т-тест ($p=0,438$), ANOVA ($F_{1,12}=0,64$; $p=0,44$)). Сохранение нормальной двигательной активности, исследовательского поведения (стойки, Т-тест ($p=0,461$), ANOVA ($F_{1,12}=0,58$; $p=0,46$)) и уровня тревожности (замирание, Т-тест ($p=0,894$), ANOVA ($F_{1,12}=0,02$; $p=0,89$)) позволяет предположить низкую нейротропную активность соединения. Минимальное воздействие на стресс-реакцию (дефекация, Т-тест ($p=0,218$), ANOVA ($F_{1,12}=1,69$; $p=0,22$)) и груминг (Т-тест ($p=0,322$), ANOVA ($F_{1,12}=1,07$; $p=0,32$)) подтверждает хорошую переносимость агента. Результаты обосновывают дальнейшее изучение противовирусной эффективности соединения без риска поведенческих побочных эффектов в условиях острого введения.

EFFECT OF A QUINAZOLINE ALKALOID ANALOGUE ON MICE BEHAVIORAL PATTERNS IN THE OPEN FIELD TEST

Lavrinenko Valentina A., Han Xue, Fatianova Alina V., Yarovaya Olga I.
Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia, valentina.a.lavrinenko@gmail.com

This study investigates the behavioral effects of a synthetic quinazoline alkaloid analog (6,13,13-trimethyl-6,8,9,12-tetrahydro-6,9-methanoazepino[2,1-b]quinazolin-10(7H)-one) in the open field test (OFT) in mice. Previous research demonstrated its inhibitory activity against influenza A viruses, including A/PR/8/34 (H1N1), A/Aichi/2/68 (H3N2), and A/mallard/Pennsylvania (H5N2) (Yarovaya et al., 2018).

Experiments were conducted on male CBA mice in compliance with the Helsinki Declaration guidelines for the use of experimental animals. The test compound, dissolved in Tween-80, was administered orally at 100 mg/kg body weight ($n=7$). Control mice received an equivalent volume of physiological saline containing Tween-80 ($n=7$). Statistical analysis was performed using an unpaired t-test and one-way ANOVA.

The results indicate that acute oral administration of the synthetic quinazoline alkaloid analog at the tested dose does not significantly alter key behavioral parameters in CBA mice. Preservation of typical locomotion patterns (predominantly peripheral movement: t-test, $p=0.612$; ANOVA, $F_{1,12}=0.27$, $p=0.61$) and time spent in the central area (t-test, $p=0.438$; ANOVA, $F_{1,12}=0.64$, $p=0.44$) suggests no stimulatory or sedative effects. Normal motor activity, exploratory behavior (rearing: t-test, $p=0.461$; ANOVA, $F_{1,12}=0.58$, $p=0.46$), and anxiety levels (freezing: t-test, $p=0.894$; ANOVA, $F_{1,12}=0.02$, $p=0.89$) imply minimal neurotropic activity. The compound's low impact on stress responses (defecation: t-test, $p=0.218$; ANOVA, $F_{1,12}=1.69$, $p=0.22$) and grooming (t-test, $p=0.322$; ANOVA, $F_{1,12}=1.07$, $p=0.32$) further supports its favorable tolerability profile.

These findings justify further investigation of the compound's antiviral efficacy, as its acute administration poses no significant risk of behavioral side effects. Future studies should explore dose-dependent effects and long-term neurobehavioral impacts.

САМОРЕГУЛЯЦИЯ КАК ПРЕДИКТОР ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ЛЮДЕЙ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА **Лаврова М.А.**

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург,
Россия; m.a.lavrova@urfu.ru

<https://doi.org/10.29003/m4500.sudak.ns2025-21/144-145>

Обоснование: одна из стратегий в сохранении и поддержании психического здоровья в пожилом возрасте – уточнение факторов, влияющих на психическое здоровье пожилого человека, и поиск маркеров, предсказывающих высокое или низкое психического здоровье. Цель: оценить влияние саморегуляции на психическое здоровье в пожилом возрасте.

Методы: 30 респондентов 60-74 лет (66 ± 4) в первой точке исследования были оценены по социо-демографическим данным; особенностям соматического и психического здоровья: методика «Международный опросник качества жизни SF-36»; данные о соматическом здоровье; особенностям саморегуляции: «Эмоциональная дисрегуляция» Н. А. Польской, А. Ю. Развальяевой; стиль саморегуляции «Стиль саморегуляции поведения – ССПМ 2020» В.И. Моросановой; опросник темперамента DOTS А. Томаса; самооценке отношения к пенсионному возрасту и намерению к здоровьесберегательному поведению. Через год, во второй точке исследования (28 респондентов), было снова оценено психическое здоровье (SF-36). Результаты: метод «Дерево решений» продемонстрировал, что самое высокое психическое здоровье (средний балл – 62, SF-36) будет у пожилых людей, обладающих более высокой «Чувствительностью» темперамента ($>2,14$ балла, DOTS А. Томаса), более низкой руминацией (≤ 19 баллов, эмоциональная регуляция) и высокой надежностью саморегуляции (>9 баллов, стиль саморегуляции) $F=16,7$ $p=0,027$. Если пожилой человек обладает более высокой «Надежностью» саморегуляции (>9 баллов, стиль саморегуляции), но при этом обладает и высокой руминацией, его психическое здоровье окажется ниже (42 балла, SF-36) $F=13,8$ $p=0,04$. Самые низкие значения психического здоровья (41 балл, SF-36) наблюдаются у тех пожилых, у кого баллы по показателю «Надежность» (стиль саморегуляции) ≤ 9 баллов $F=13,5$ $p=0,049$.

Выводы: программы психологического сопровождения пожилых людей должны быть направлены на повышение надежности саморегуляции и на формирование эмоциональной регуляции «гибкий контроль», снижение руминации (застывание на аффективно окрашенных переживаниях, стереотипное возвращение к ним, фиксация на негативных эмоциях).

Работа выполнена в рамках проекта №3.11 Приоритет 2030 «Популяционные исследования социально-психологического и эмоционального благополучия людей старшего возраста».

SELF-REGULATION AS A PREDICTOR OF MENTAL HEALTH IN THE ELDERLY

Lavrova Mariia A.

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia;

m.a.lavrova@urfu.ru

Rationale: one of the strategies for maintaining and maintaining mental health in old age is to clarify the factors affecting the mental health of an elderly person and search for markers predicting high or low mental health.

Objective: to evaluate the impact of self-regulation on mental health in old age.

Methods: 30 respondents 60-74 years old (66 ± 4) at the first point of the study were assessed according to socio-demographic data; features of somatic and mental health by: «The SF-36 Health Survey»; data on somatic health; features of self-regulation: «Emotional dysregulation» by N. A. Polskaya, A. Y. Razvalyaeva; self-regulation style «Style of self-regulation of behavior - SSPM 2020» by V.I. Morosanova; temperamental DOTS questionnaire by A. Thomas; self-assessment of attitudes towards retirement age and intentions towards health-saving behavior. A year later, at the second point of the study (28 respondents), mental health was assessed again (SF-36).

Results: the Decision Tree method demonstrated that older people with higher «Sensitivity» of temperament (>2.14 points, DOTS by A. Thomas), lower rumination (<19 points, emotional regulation) and high reliability will have the highest mental health (average score – 62, SF-36). self-regulation (>9 points, self-regulation style) $F=16.7$ $p=0.027$. If an elderly person has a higher «Reliability» of self-regulation (>9 points, self-regulation style), but also has high rumination, his mental health will be lower (42 points, SF-36) $F=13.8$ $p=0.04$. The lowest values of mental health (41 points, SF-36) are observed in those elderly people with scores of «Reliability» (self-regulation style) <9 points $F=13.5$ $p=0.049$.

Conclusions: psychological support programs for the elderly should be aimed at increasing the reliability of self-regulation and at the formation of emotional regulation of "flexible control", reducing rumination (getting stuck on affectively colored experiences, stereotypical return to them, fixation on negative emotions).

The work was carried out within the framework of project No. 3.11 Priority 2030 «Population studies of the socio-psychological and emotional well-being in older».

СВЯЗЬ ОТКЛОНЯЮЩЕГОСЯ ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА С ОСОБЕННОСТЯМИ ЕГО САМООТНОШЕНИЯ И САМОАКТУАЛИЗАЦИИ

Лактионова О.И.

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, г. Москва, Россия;

Laktionova57@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4501.sudak.ns2025-21/145-146>

Девиантное поведения — это устойчивое поведение личности, отклоняющееся от наиболее важных социальных норм, причиняющее реальный ущерб обществу или самой личности, а также сопровождающееся ее социальной дезадаптацией. Цель данного исследования: изучить связь девиантного поведения личности и особенностей ее самооотношения и самоактуализации. Участники исследования – 60 человек возрастом от 17 до 20 лет не из криминальной среды. Были использованы следующие методики: для определения склонности к девиантному поведению - методика А.Н.Орла, для изучения особенностей самооотношения - «Методика исследования самооотношения» (МИС) С.Р. Пантелеева, для оценивания самоактуализации личности - «Самоактуализационный тест» Э. Шострома (CAT). Статистическая обработка материала производилась с помощью корреляционного и регрессионного анализа из пакета программ «STATISTICA 10».

Получены следующие результаты. Особенности самооотношения имеют, в целом, более тесную связь с отклоняющимся поведением, чем особенности самоактуализации. Такой аспект самооотношения, как аутосимпатия, имеет убывающие по величине положительные связи со склонностью к преодолению норм и правил, к делинквентному (антиобщественному) и аддиктивному (зависимому от психоактивных веществ) поведению, и отрицательную связь - с контролем эмоциональных реакций. Правонарушители склонны предъявлять заниженные требования к себе и завышенные – к другим людям, свои поступки они оправдывают, вину перекладывают на других. Внутренняя конфликтность личности коррелирует с таким аспектом поведения, как отсутствие волевого контроля эмоциональных реакций, который, в свою очередь, связан со многими видами отклоняющегося поведения: со склонностью к совершению правонарушений, склонностью к насилию по отношению к другим людям и к себе, склонность к различным вредоносным способам «ухода» от реального мира и т.д. Такие особенности самооотношения, как самообвинение и самоуничижение, имеют наибольшую связь со склонностью к самоповреждающему и саморазрушающему (аутодеструктивному) поведению, которые, в свою очередь коррелируют (коэффициенты корреляции приближаются к единице) с отсутствием волевого контроля эмоциональных реакций.

Особенности самоактуализации больше всего коррелируют со склонностью к преодолению норм и правил, чем со склонностью к другим видам отклоняющегося поведения. Наиболее яркое блокирование самоактуализации присуще лицам, склонным к делинквентному (антиобщественному) поведению. Установлена связь девиантного поведения с такими чертами самоактуализации как спонтанность и принятие агрессии. Спонтанность девиантов, вероятно, усугубляет их противоправное поведение, а принятие агрессии служит его оправданием. Кроме того, лица с отклоняющимся поведением в некоторой степени склонны к проявлению креативности и творческому поиску.

THE RELATIONSHIP OF A PERSON'S DEVIANT BEHAVIOR WITH THE FEATURES OF HIS SELF-ATTITUDE AND SELF-ACTUALIZATION

Laktionova Olga I.

Severtsov Institute of Ecology and Evolution Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;
Laktionova57@mail.ru

Deviant behavior is a stable behavior of an individual that deviates from the most important social norms, causing real damage to society or the individual himself, and is also accompanied by his social maladjustment. The purpose of this study: to study the relationship between deviant behavior of an individual and the features of his self-attitude and self-actualization. The participants of the study were 60 people aged 17 to 20 years, not from a criminal environment. The following methods were used: to determine the tendency to deviant behavior - the method of A.N. Orel, to study the features of self-attitude - "Methodology for studying self-attitude" by S.R. Panteleeva, for assessing self-actualization of the individual - "Self-actualization test" by E. Shostrom (SAT). Statistical processing of the material was carried out using correlation and regression analysis from the software package "STATISTICA 10".

The following results were obtained. The features of self-attitude have, in general, a closer connection with deviant behavior than the features of self-actualization. Such an aspect of self-attitude as autosympathy has decreasing positive connections with the tendency to overcome norms and rules, to delinquent (antisocial) and addictive (dependent on psychoactive substances) behavior, and a negative connection with the control of emotional reactions. Offenders tend to make low demands on themselves and high demands on other people, they justify their actions, shift the blame to others. Internal conflict of personality correlates with such an aspect of behavior as the lack of volitional control of emotional reactions, which, in turn, is associated with many types of deviant behavior: with a tendency to commit offenses, a tendency to violence against others and oneself, a tendency to various harmful ways of "escaping" from the real world, etc. Such features of self-attitude as self-blame and self-abasement have the greatest connection with a tendency to self-harming and self-destructive (autodestructive) behavior, which, in turn, correlate (correlation coefficients approach one) with the lack of volitional control of emotional reactions.

Features of self-actualization correlate most with a tendency to overcome norms and rules than with a tendency to other types of deviant behavior. The most striking blocking of self-actualization is inherent in individuals prone to delinquent (antisocial) behavior. A connection has been established between deviant behavior and such self-actualization traits as spontaneity and acceptance of aggression. The spontaneity of deviants probably exacerbates their illegal behavior, and the acceptance of aggression serves as its justification. In addition, individuals with deviant behavior are to some extent inclined to creativity and creative search.

ОСОБЕННОСТИ РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ ТАКТИКИ ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ ПАРКИНСОНА

Ларина Н.В.¹, Власенко Ф.С.¹, Власенко С.В.²

¹ Институт «Медицинская академия им. С.И. Георгиевского» кафедра биологии медицинской, г. Симферополь, бульвар Ленина 5/7, Республика Крым, Россия; n.v.larina@mail.ru

² ГБУЗРК «Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации», 297412, ул. Маяковского 6, г. Евпатория, Республика Крым, Россия; vlasenko65@rambler.ru

<https://doi.org/10.29003/m4502.sudak.ns2025-21/146-147>

Распространенность болезни Паркинсона (БП) достигает 1-2% среди лиц старше 65 лет, и это наиболее часто встречающееся заболевание в данном возрасте. По оценкам Европейской ассоциации БП, заболеванием поражены примерно 6,3 миллиона человек в мире. Средний возраст дебюта БП приходится на 55-60 лет. БП это второе по частоте заболевание головного мозга, после болезни Альцгеймера. Чаше имеет спорадический характер, но примерно у 5% отмечается положительный семейный анамнез.

Болезнь Паркинсона – хроническое нейродегенеративное заболевание, при котором полное восстановление функции невозможно. Несмотря на современную этиопатогенетическую и заместительную медикаментозную терапию, заболевание все же неуклонно прогрессирует. Условно, каждые полгода-год, мы видим качественно новое состояние больного. И такое «шагание» заболевания во времени и «теле» заставляет задуматься врача о необходимости сохранения функций на прежнем уровне и адаптации больного к имеющемуся дефекту.

Реабилитация – восстановление утраченной функции. В целом методы физической реабилитации способны разорвать порочные круги, которые приводят к усугублению симптомов паркинсонизма. Необходима комплексная работа с такими пациентами, включая воздействие на все три звена (двигательные, психо-эмоциональные, вегетативно-соматические нарушения). В каждом «порочном круге» мы должны четко определить, на что будем воздействовать. Определить цели и сроки. Выбрать методы.

Адекватная противопаркинсоническая медикаментозная терапия создает условия для поддержания физической активности, которая, в свою очередь способна потенцировать действия лекарственных препаратов

Мультидисциплинарная команда: реабилитолог, эрготерапевт, логопед, медицинский психолог, невролог, терапевт. Оценка по ШРМ – создает преемственность между этапами лечения и лечебными учреждениями. Оценка по МКФ – видим динамику нарушения функций всего организма.

Ослабление патологического мышечного тонуса - растяжение аксиальной мускулатуры: пилатес, йога, плавание, массаж, ПИР, кинезиотейпирование, гидрокинезотерапия, физиотерапия.

Обучение: обучение ежедневным самостоятельным занятиям ЛГ, обучение методам преодоления застываний и предупреждений падений, эрготерапия – поддержание навыков повседневной активности. Логопедическая терапия. Обучение правильному питанию. Обучения самостоятельной постоянной тренировке когнитивных функций. Обучение родственников;

Выводы. Учитывая сложность заболевания, хроническое прогрессирующее течение, многообразие симптомов, каждый из которых усугубляет другой, необходимы постоянная работа и контроль. Амбулаторное звено, находится ближе всех к пациенту, и должно обеспечивать непрерывность процесса, своевременную коррекцию основных симптомов с помощью физических методов лечения, создавая благоприятную почву, для успеха этиопатогенетической медикаментозной терапии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

FEATURES OF REHABILITATION TACTICS FOR PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE

Larina Natalia N.¹, Vlasenko Fedor F.¹, Vlasenko Sergey S.².

¹Institute "Medical Academy named after S.I. Georgievsky" Department of Medical Biology, Simferopol, Lenin Boulevard 5/7, Republic of Crimea, Russia; n.v.larina@mail.ru

² State Budgetary Healthcare Institution of the Republic of Crimea "Research Institute of Children's Balneology, Physiotherapy and Medical Rehabilitation", 297412, Mayakovsky St. 6, Yevpatoriya, Republic of Crimea, Russia; vlasenko65@rambler.ru

The prevalence of Parkinson's disease (PD) reaches 1-2% among people over 65 years old, and it is the most common disease at this age. According to estimates by the European PD Association, the disease affects approximately 6.3 million people worldwide. The average age of PD onset is 55-60 years. PD is the second most common brain disease, after Alzheimer's disease. It is often sporadic, but about 5% have a positive family history.

Parkinson's disease is a chronic neurodegenerative disease in which complete restoration of function is impossible. Despite modern etiopathogenetic and replacement drug therapy, the disease still progresses steadily. Conventionally, every six months to a year, we see a qualitatively new condition of the patient. And such "walking" of the disease in time and "body" makes the doctor think about the need to maintain functions at the same level and adapt the patient to the existing defect.

Rehabilitation is the restoration of lost function. In general, physical rehabilitation methods can break the vicious circles that lead to the aggravation of Parkinsonism symptoms. Comprehensive work with such patients is necessary, including the impact on all three links (motor, psycho-emotional, vegetative-somatic disorders). In each "vicious circle" we must clearly define what we will influence. Define goals and deadlines. Choose methods.

Adequate antiparkinsonian drug therapy creates conditions for maintaining physical activity, which, in turn, can potentiate the effects of drugs

Multidisciplinary team: rehabilitation specialist, occupational therapist, speech therapist, medical psychologist, neurologist, therapist. Assessment according to the SRM - creates continuity between the stages of treatment and medical institutions. Assessment according to the ICF - we see the dynamics of dysfunction of the whole organism.

Weakening of pathological muscle tone - stretching of axial muscles: Pilates, yoga, swimming, massage, PIR, kinesiotaping, hydrokinesotherapy, physiotherapy.

Training: training in daily independent exercise therapy, training in methods of overcoming freezing and preventing falls, occupational therapy - maintaining skills of daily activity. Speech therapy. Teaching proper nutrition. Teaching independent, constant training of cognitive functions. Teaching relatives;

Conclusions. Given the complexity of the disease, chronic progressive course, variety of symptoms, each of which aggravates the other, constant work and control are necessary. The outpatient link is closest to the patient and should ensure the continuity of the process, timely correction of the main symptoms using physical methods of treatment, creating a favorable environment for the success of etiopathogenetic drug therapy.

Conflicts of interest. The authors have no conflicts of interest to declare.

СОВРЕМЕННЫЕ РОБОТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С НЕВРОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Ларина Н.В.¹, Османов Э.А.², Власенко С.В.².

¹ Институт «Медицинская академия им. С.И. Георгиевского» кафедра биологии медицинской, г. Симферополь, бульвар Ленина 5/7, Республика Крым, Россия; n.v.larina@mail.ru

² ГБУЗРК «Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации», 297412, ул. Маяковского 6, г. Евпатория, Республика Крым, Россия; vlasenko65@rambler.ru

<https://doi.org/10.29003/m4503.sudak.ns2025-21/147-148>

Ежегодно в России регистрируется около полумиллиона новых случаев инсульта, что является одним из основных факторов утраты трудоспособности населения. Лишь каждый пятый может вернуться к

привычной социальной и трудовой деятельности. Ежегодно в России увеличивается число детей с диагнозом детский церебральный паралич (ДЦП), сопровождающийся развитием нарушения двигательной и мышечной активности и координации движений. Также существуют другие причины нарушения двигательной активности, такие как последствия черепно-мозговой травмы, контрактуры крупных суставов после оперативных вмешательств и иные.

На сегодняшний день для решения обозначенной проблемы в большинстве случаев применяются традиционные методы восстановления двигательной активности: лечебная физкультура, массаж, активные тренажеры.

С развитием новых технологий основой для большинства подходов современной реабилитации стала нейрореабилитация, которая позволяет обеспечить активное участие пациента в реабилитационной процедуре независимо от тяжести двигательного дефицита и восстановительного периода.

Процедура реабилитации на базе роботизированного комплекса "Экзокисть-2" заключается в стимулировании механизмов нейропластичности мозга, активируемых при воображении движения. Пациент представляет движение, экзоскелет посредством анализа данных ЭЭГ получает нужную команду и производит сжатие и раскрытие кисти.

В результате пациент получает несколько видов обратной биологической связи о выполнении движения, запускается процесс отклика головного мозга на двигательную активность, что способствует восстановлению нейронных сетей. Происходит приближение реабилитационной среды к реальной (воображение прикладных, функционально значимых движений). Активное участие пациента в реабилитационной процедуре (когнитивная парадигма – представление движения «motor imagery») независимо от тяжести двигательного дефицита и восстановительного периода.

Преимущество роботизированной технологии заключается в высокой точности циклических многократно повторяющихся движений, неизменяемая равномерная программа тренировок, наличие механизмов оценки эффективности выполняемых упражнений и возможность показать её пациенту, возможность адекватного контроля интенсивности и регулярности занятий увеличение длительности занятия.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

MODERN ROBOTIC TECHNOLOGIES IN REHABILITATION OF PATIENTS WITH NEUROLOGICAL DISEASES

Larina Natalia N.¹, Osmanov Ernest E.², Vlasenko Sergey S.²

¹Institute "Medical Academy named after S.I. Georgievsky" Department of Medical Biology, Simferopol, Lenin Boulevard 5/7, Republic of Crimea, Russia; n.v.larina@mail.ru

² State Budgetary Healthcare Institution of the Republic of Crimea "Research Institute of Children's Balneology, Physiotherapy and Medical Rehabilitation", 297412, Mayakovsky St. 6, Evpatoria, Republic of Crimea, Russia; vlasenko65@rambler.ru

Every year about half a million new cases of stroke are registered in Russia, which is one of the main factors of loss of working capacity of the population. Only every fifth child can return to their usual social and work activities. Every year in Russia, the number of children diagnosed with cerebral palsy (CP), accompanied by the development of impaired motor and muscle activity and coordination of movements, increases. There are also other causes of impaired motor activity, such as the consequences of traumatic brain injury, contractures of large joints after surgery, and others.

Today, traditional methods of restoring motor activity are used in most cases to solve this problem: physiotherapy, massage, and active exercise machines.

With the development of new technologies, neurerehabilitation has become the basis for most modern rehabilitation approaches, which allows for the active participation of the patient in the rehabilitation procedure, regardless of the severity of the motor deficit and the recovery period.

The rehabilitation procedure based on the robotic complex "Exokist-2" consists of stimulating the mechanisms of neuroplasticity of the brain, activated by imagining movement. The patient imagines the movement, the exoskeleton, through the analysis of EEG data, receives the necessary command and compresses and opens the hand.

As a result, the patient receives several types of biological feedback on the execution of the movement, the process of the brain's response to motor activity is launched, which contributes to the restoration of neural networks. The rehabilitation environment is brought closer to the real one (imagination of applied, functionally significant movements). Active participation of the patient in the rehabilitation procedure (cognitive paradigm - representation of movement "motor imagery") regardless of the severity of motor deficit and the recovery period. The advantage of robotic technology is the high accuracy of cyclical multiple repetitions of movements, an unchangeable uniform training program, the presence of mechanisms for assessing the effectiveness of the exercises performed and the ability to show it to the patient, the ability to adequately control the intensity and regularity of classes, an increase in the duration of the lesson.

Conflicts of interest. The authors have no conflicts of interest to declare.

СООТНОШЕНИЕ ЧИСЛА ПАРНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ВЫДЕЛЕННЫХ ТИПОВ В ТЕСТЕ «ТРУБА» У КРЫС В РАЗНЫЕ СРОКИ СКУЧЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ

Лосева Е.В., Потехина А.А.

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской академии наук, Москва, Россия,
losvnd@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4504.sudak.ns2025-21/149-150>

Взаимоотношения людей, длительно проживающих в перенаселённых замкнутых или ограниченных пространствах - важная проблема социологии, психологии и психиатрии и т.д. Моделью такой перенаселённости является скученность грызунов в клетке вивария. Ранее нами были описаны типы парных социальных взаимодействий (ПСВ) крыс в тесте на социальное доминирование Труба (Лосева, Потехина, 2024). Целью настоящей работы было сравнить в тесте Труба процентное соотношение ПСВ различных типов у крыс в разные сроки скученного содержания.

Крысы (n=30) два месяца после привоза содержались в стандартных условиях (n=5 в клетке), а затем крысы из трёх клеток (три подгруппы) были скучены в одну (группа СКУЧ, n=15), где и содержались длительное время (9 месяцев). Всех животных из группы СКУЧ тестировали в тесте Труба через 3 дня, 1, 3, 7 и 12 месяцев скученности. При этом в каждый срок отдельно изучали типы ПСВ внутри подгрупп, из которых формировалась группа СКУЧ (СКУЧ-внутри), и между этими подгруппами (СКУЧ-между). Контролем служили крысы, содержащиеся в стандартных условиях (группа СТАНД, n=15, по 5 крыс в клетке), которых тестировали параллельно с группой СКУЧ в те же сроки. Число ПСВ разных типов в каждый срок отдельно по сессиям СКУЧ-внутри и СКУЧ-между, а также в группе СТАНД суммировали, принимали за 100% и вычисляли процентное соотношение числа ПСВ каждого типа.

Выделили семь типов ПСВ; Т1 — с активной победой одной крысы и пассивным поражением другой, Т2 — с активными победой и поражением (с сопротивлением) обеих крыс. Т3 — с пассивными победой и поражением обеих крыс, Т4 — с пассивной победой одной крысы и активным поражением другой, Т5 — с пассивным поражением обеих крыс, Т6 — ничья пассивная, Т7 — ничья активная (с сопротивлением обеих крыс).

На основании анализа соотношения числа ПСВ всех типов было показано, что через 3 дня скученности в сессиях СКУЧ-внутри и СКУЧ-между преобладают поединки с активным поведением крыс (60 и 59% соответственно), по сравнению с группой СТАНД (48%). Через 1 месяц активное поведение преобладает во всех трёх сессиях (56, 62 и 54% соответственно), то есть при СКУЧ-между этот показатель несколько выше, чем при СКУЧ-внутри и в группе СТАНД. Через 3 месяца разницы между сессиями не обнаружено (57, 57 и 58% соответственно). Однако через 7 месяцев картина меняется при СКУЧ-внутри: активное поведение встречается только 34% случаев. В то же время в сессиях СКУЧ-между и СТАНД такое поведение встречалось в 52 и 46% соответственно. Через 12 месяцев в условиях скученности в сессии СКУЧ-внутри активное поведение сохраняется только в 18% случаев. Тогда как при СКУЧ-между и в группе СТАНД активные поединки встречаются в 45 и 42% случаев соответственно. То есть, одни и те же крысы в скученных условиях на поздних сроках (больше всего через 12 месяцев) гораздо меньше доминируют в тесте Труба внутри подгрупп, чем между ними.

Складывается впечатление, что крысы на поздних сроках скученности помнят состав своих подгрупп того времени, когда они жили в стандартных условиях 2 месяца до помещения в одну общую клетку, и не хотят с ними соперничать в тесте труба, то есть, для них эти крысы «свои» в экстремальных условиях скученности. Но крысы из других подгрупп, с которыми их соединили, воспринимаются как стрессогенный фактор, в результате которого резко уменьшилась не только площадь проживания, но и социальные взаимоотношения, то есть, эти крысы «чужие». Поэтому и конфликтов при СКУЧ-между наблюдается много. В группе СТАНД их столько же, но и условия там не экстремальные, поэтому крысы, хотя и «свои», но конфликтуют, выстраивая социальную иерархию.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства образования и науки Российской Федерации на 2025-2027 годы.

RATIO OF DIFFERENT TYPES OF PAIR SOCIAL INTERACTIONS IN THE TUBE-TEST IN RATS DURING DIFFERENT PERIODS OF CROWDED HOUSING

Loseva Elena V., Potekhina Anastasia A.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, losvnd@mail.ru

Relationships between people living in overcrowded confined or restricted spaces for a long time are an important problem in sociology, psychology and psychiatry, etc. A model of such overcrowding is the crowding of rodents in a vivarium cage. Previously, we have described the types of pair social interactions (PSI) of rats in the Tube-test for social dominance (Loseva and Potekhina, 2024). The aim of the present work was to compare the percentage of different types of PSIs in Tube-test in rats during different periods of crowded housing.

Wistar male rats (n=30) were kept in standard condition (n=5 per cage) for two months, and then rats from three cages (three subgroups) were crowded into one cage (CROW group, n=15), where they were housed for a long time (12 months). All animals from the CROW group were tested in the Tube-test after 3 days, 1, 3, 7 and 12 months of crowding. At the same time, separately at each term were studied the PSI types in the subgroups from which CROW group was formed (CROW-in) and between these subgroups (CROW-out). Rats housed in standard condition (STAND group, n=15, 5 rats per cage) were tested as control in parallel with the CROW group at the

same time points. The number of PSI of different types in each term separately in the CROW-in, CROW-out and in STAND group was summed up, taken as 100% and the percentage of the number of PSI of each type was calculated.

Seven types of PSI were identified. T1 - with active victory of one rat and passive defeat of the other, T2 - with active victory and defeat (with resistance), T3 - with passive victory and defeat, T4 - with passive victory of one rat and active defeat of the other, T5 - with passive defeat of both rats, T6 - passive tie, T7 - active tie (with resistance of both rats,

Based on the analysis of all types PSIs ratio, it was shown that after 3 days of crowding PSIs with active behavior predominated (60 and 59%, respectively) in CROW-in and CROW-out groups, compared to STAND group (48%). After one month active behavior predominates in all three groups (56, 62, and 54%, respectively), i.e., this rate is slightly higher in CROW-out than in CROW-in and STAND groups. After 3 months, no difference was found between groups (57, 57, and 58%, respectively). However, after 7 months, the picture changes in CROW-in group: active behavior is found only 34% of the time. In contrast, in CROW-out and STAND group this behavior was found in 52% and 46%, respectively. After 12 months in crowding condition in CROW-in group, active behavior persisted in only 18% of cases. Whereas, in the CROW-out and STAND group, active behavior occurred 45 and 42% of the time, respectively. That is, the same rats in crowded condition at later time points (most after 12 months) are much less dominant in the Tube-test in subgroups than between them.

Seemingly, that rats after chronic crowding remember the composition of their subgroups of the time when they lived in standard condition for 2 months before being placed in one common cage, and do not want to compete with them in the Tube test, i.e., for them these rats are "fellows" in extreme crowding condition. But rats from other subgroups with whom they have been combined are perceived as a stressor, resulting reduction not only in living space but also in social relationships, i.e., these rats are "opponents". Therefore, there are also many conflicts in CROW-out.

The work was prepared in full within the state assignment of Ministry of Education and Science of the Russian Federation for 2025-2027.

АНАЛИЗ ПСИХОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ВРЕМЕНИ ОТВЕТА В ПРОЦЕССЕ НАУЧЕНИЯ ЗАДАЧЕ РАЗЛИЧЕНИЯ КОРОТКИХ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ

Луговских Е.М.¹, Апанович В.В.^{1,2,3}, Юдаков К.С.^{1,2}, Арамян Э.А.¹, Гладили Д.Л.^{1,3}, Александров Ю.И.^{1,2}

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт психологии РАН, Москва, Россия;

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Государственный академический университет гуманитарных наук, Москва, Россия; ³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва,

Россия; eugenelugovski@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4505.sudak.ns2025-21/150-151>

На основе психофизической методики «Да-Нет», базирующейся на теории обнаружении сигнала (Green, Sweets 1966), была разработана методика изучения динамики процесса научения. В качестве основной задачи была выбрана задача различения коротких интервалов времени.

Исходя из системно-эволюционных представлений, процесс научения нами понимается как системогенез – формирование новой функциональной системы, направленной на достижение полезного приспособительного результата (Швырков, 1978; Александров, 1989). Также нами выделяется процесс совершенствования навыка, рассматриваемый нами преимущественно как изменение межсистемных отношений (Горкин, 2021).

Нами анализировались три основных поведенческих показателя и их взаимосвязи: показатель результативности d' , критерий принятия решения β и время ответа.

Участники исследования (две серии исследований: $N_1=28$, $N_2=51$) решали задачу, в рамках которой им последовательно предъявлялись два визуальных сигнала, где первый длился 400 мс, а второй либо не отличался от первого сигнала, либо длился дольше на 66-95 мс дольше, в зависимости от условий эксперимента. Задачей участника исследования было определить, отличались ли сигналы друг от друга и дать ответ: «Да», или «Нет».

Было выделено 4 основных группы участников исследования: не научившиеся, научившиеся, не усовершенствовавшие и усовершенствовавшие. Было выявлено, что существуют различия во времени отдельных категорий ответа для разных групп участников исследования. Также было выявлено существенное различие в показателе критерия принятия решения β в группах более «опытных» участников исследования, по сравнению с другими группами.

С помощью ковариационного анализа была выявлена прямая взаимосвязь показателей d' и β . Также в группе научившихся новому навыку были выявлены достоверные различия взаимосвязей показателей d' и β в разных эпохах эксперимента. Было обнаружено, что в группе научившихся новому навыку взаимосвязь показателей d' и времени ответа выше в эпохе после преодоления точки неслучайного решения.

Исследование поддержано грантом РФФ № 23-18-00473 (Институт психологии РАН)

ANALYSIS OF PSYCHOPHYSICAL INDICATORS AND RESPONSE TIME IN THE PROCESS OF LEARNING THE TASK OF DISTINGUISHING SHORT TIME INTERVALS

Lugovskikh Evgeny M.¹, Apanovich Vladimir V.^{1,2,3}, Yudakov Konstantin S.^{1,2},
Aramyan Erik A.¹, Gladilin Dmitry L.^{1,3}, Alexandrov Yuri I.^{1,2}

¹ Federal State Budgetary Scientific Institution Institute of Psychology Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; ² Federal State Budgetary Educational Institution State Academic University of the Humanities, Moscow, Russia; ³ Federal State Budgetary Educational Institution Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia; eugenelugovskii@gmail.com

On the basis of the psychophysical technique "Yes-No", based on the theory of signal detection (Green and Sweets 1966), a method for studying the dynamics of the learning process was developed. The task of distinguishing short time intervals was chosen as the main task.

Based on system-evolutionary ideas, the learning process is described as systemogenesis - the formation of a new functional system aimed at achieving a useful adaptive result (Shvyrkov, 1978; Alexandrov, 1989). We also emphasize the process of skill improvement, which we consider mainly as a change in intersystem relations (Gorkin, 2021).

We analyzed three main behavioral indicators and their interrelationships: performance indicator d' , decision criterion β , and response time.

Study participants (two series of studies: $N_1=28$, $N_2=51$) performed a task in which they were sequentially presented with two visual signals, where the first one lasted 400 ms and the second one either did not differ from the first signal or lasted 66-95 ms longer, depending on the experimental conditions. The task of the study participant was to determine whether the signals differed from each other and to give the answer, "Yes", or "No".

There were four main groups of study participants: those who did not learn skill, those who learned skill, those who did not improve skill, and those who improved skill. It was found that there were differences in the timing of individual response categories for different groups of study participants. It was also found that there was a significant difference in the decision criterion score β in the groups of more "experienced" study participants, compared to the other groups.

Using covariance analysis, a direct interrelation between d' and β was found. Also, in the group of those who learned a new skill, significant differences in the interrelationships of the d' and β were found at different periods of the experiment. It was found that in the group who learned the new skill, the relationship between d' and response time was higher in the period after overcoming the non-random decision point.

The research is supported by the Russian Science Foundation grant # 23-18-00473 (Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences)

МАТЕМАТИКА В ТЕОРИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ П.К.АНОХИНА

Маврикиди Ф.И.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем нефти и газа Российской академии наук. 119333 Москва, Россия, ул. Губкина 3, mavrikidi@mail.ru

Недостаток физико-математического подхода к моделированию биологии не раз отмечался исследователями (Бернштейн Н.А., Анохин П.К., Брушлинский А.В., Шрейдер Ю.А., Моисеев Н.Н.). В этом плане теория систем П.К. Анохина видится наиболее адекватной сути системной идеи. Функциональная система формально выражается числовой асимметрией – синтеза вещественных R и 2-адических Z_2 чисел

математики $U = R \times Z_2$. Её суть в совмещении материального физического и нульмерного психического пространств в единый субъективизированный объект (И.Кант, В.Г.Панов). Она моделирует системные оппозиции – психофизиологическую проблему, часть и целое, внутреннее и внешнее, устойчивость в движении, квантование в психике и материи. Они выражаются голограммой

$Z_2 \cong \exp(C) \cong 2^C \cong [IFS \equiv \{0,1\}^N] \cong [Z_2 \rightarrow Z_2] \cong BA$ - единством материи, символа, функции, логики. Структура пространства есть нервная система с сетью кластеров-нейронов. Рефлексивная формула

$U \cong R \times Z_2 \cong (R \times Z_2)^n$ выражает биолого-физическую многомодальность в афферентном и эфферентном синтезах. Самоподобная структура U дополняет материю информационной структурой и смысловым содержанием (Анохин П.К., П.А.Сорокин). Она обеспечивает возможность интроспекции и метапозиции – видения невидимого. Это формализует целостность системы и является одной из функций памяти, т.е. возникает системообразующий фактор в опережающем отражении. Оказывается, возможным сжатие событий внешнего мира в микромасштабы живых систем. Принцип сигнальности формализуется причинно-

рефлексивным кругом $U = U_E = (e_1 \cdot e_2 \cdot e_3 \cdot e_4) \cdot X \cdot \Xi$, образованным четырьмя энергиями. Он действует как внутри системы, так и в её связях с внешней средой, связывая функции памяти, ощущения, восприятия, реакции организма. Предлагаемый подход позволяет развить психофизиологию – объективное единство психики и сомы. Такая нетелесная телесность, т.е. эмоции, может описывать внутренний опыт, идеомоторику, идеосенсорику. Возникает возможность отображения/имитации структуры системы/организма структурой модели, с последующим отображением её на пространство компьютера. В области больших технических систем можно ставить вопрос о качестве управления как единстве

образования, опыта и практики. Особый вопрос о природе электромагнетизма как переходной зоны от психического к материальному. Этот спектр вопросов дело отдельной работы.

Литература. 1.Анохин П.К. Избранные труды. М., Наука, 1978. 2. Веккер Л.М. Единая теория психических процессов. М., Смысл, 1998. 3. Маврикиди Ф.И. Числовая асимметрия в прикладной математике. М., Дельфис, 2015.

Статья подготовлена по результатам научных исследований, выполненных в рамках государственного задания по теме: «Создание новых технологий на основе системного подхода к изучению и моделированию полного жизненного цикла нефтегазовых месторождений» шифр FMME–2025-0009.

MATHEMATICS IN THE FUNCTIONAL SYSTEMS THEORY BY P. K. ANOKHIN

Mavrikidi Fedor I.

Federal State Institute for Science, Institute for Oil and Gas Problems of the Russian Academy of Sciences.
119333 Moscow, Russia, Gubkin st. 3, mavrikidi@mail.ru

The lack of a physico-mathematical approach to biological modelling has been noted by researchers on several occasions (Bernstein N.A., Anokhin P.K., Brushlinsky A.V., Schreider Y.A., Moisseev N.N.). In this respect, the theory of systems by P.K. Anokhin appears to be the most appropriate to essence of a system idea. The functional system is formally expressed by number asymmetry – synthesis of physical R and 2-adic Z_2 numbers in $U = R \times Z_2$. Its essence is to combine physical and mental space into a unified subjectivized object (I. Kant, V. G. Panov). It models system oppositions: a psychophysical problem, part and whole, internal and external, motion in stability, psychic and material quantization via hologram. $Z_2 \cong \exp(C) \cong 2^C \cong [IFS \equiv \{0,1\}^N] \cong [Z_2 \rightarrow Z_2] \cong BA$. It unites matter, symbol, function, logic. The structure of space is a nervous system with a network of neural clusters. Reflexive formula $U \cong R \times Z_2 \cong (R \times Z_2)^n$ expresses biological-physical multi-modalities in afferent and efferent synthesis. Self-similar structure of U supplements matter with information and sense content (Anokhin P.K., P.A. Sorokin). It provides an opportunity for introspection and metaposition – into vision of invisible. This formalizes the integrity of the system and is a function of memory, i.e. a system-forming factor occurs in advance reflection. It is possible to compress the events of the outside world into microscales of living systems. The principle of signality is formalized

by a causal-reflexive circle $U = U_E = (e_1 \cdot e_2 \cdot e_3 \cdot e_4) \cdot X \cdot \Xi$, with four energies. It operates both within the system and in its connections to the environment, linking the functions of memory, feeling, perception, reaction of the body. The approach suggested allows for the development of psychophysiology — an objective unity of mind and body. This non-physical physicality describes inner experience, i.e. emotion, can describe internal experience. It is possible to display/mimic the structure of the system/organism with the structure of the model, for to display it on the computer space. In the area of large technical systems, the quality of governance as a unit of education, experience and practice could be questioned. A special question about the nature of electromagnetism as a transition zone from mental to material. This spectrum of issues is a matter of separate work.

References. 1. Anokhin P.K. Izbrannye raboty. M., Nauka, 1978. 2. Vekker L.M. Edinaya teorya psicheskikh processov. M. Smysl, 1998. 3. Mavrikidi F.I. Number asymmetry in applied mathematics. M., Delphis, 2015.

The article is based on the results of research carried out as part of the Government's mission to develop new technologies based on a systematic approach to study and model the full life cycle of oil and gas fields. Code FMME– 2025-0009.

РОЛЬ ИЛЛЮЗИЙ В МЕЖЛИЧНОСТНОМ И ВНУТРИЛИЧНОСТНОМ ОБЩЕНИИ

Майленова Фарида Габделхаковна, д.филос.н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт философии Российской академии наук, Москва, Россия. farida.mailenova@gmail.com

Абстракт. Роль иллюзии в жизни человека часто недооценивают, так как они нередко воспринимаются как безобидные фантазии, мечты, в противоположность серой скучной реальности. Однако если представление человека о других людях и о самом себе иллюзорно, далеко от реальности, он не сможет нормально общаться с другими людьми и вообще эффективно работать, и строить свою жизнь в социуме. Умение видеть реальность и правильно реагировать на нее порой оказывается невероятно сложной задачей, так как наша психика легко строит иллюзии в сложных ситуациях и впоследствии начинает ими руководствоваться. Можно ли говорить, что иллюзии зло? Нужно ли избавляться от них с помощью психотехнологий, тем более избавлять других?

Ключевые слова: иллюзии, этика психотехнологий, психотерапия, коммуникативная компетентность, внутриличностное общение, иллюзии в цифровую эпоху.

Исследуя роль иллюзий в жизни человека, мы часто недооцениваем их силу и наносимый ими вред, так как с ними часто путают мечты, фантазии, и даже порой художественное творчество. Однако существует такой подвид иллюзий, который способен разрушить не только отношения человека с другими людьми, но и саму его личность и, впоследствии, всю его жизнь. Практически все такие иллюзии порождаются стремлением личности защититься от боли или дискомфорта, которые неизбежны в процессе роста и развития, однако если конструктивный выход из неприятной или болезненной ситуации - это ее

осознание, то есть признание существования проблемы или боли, затем ее психологическая проработка и далее она останется в памяти лишь как опыт и воспоминание, то болезненные способы реагирования при всем их многообразии почти всегда - уход в иллюзию.

Нередко мы видим, что люди в своих поступках ведут себя так, словно не замечают других, хотя они при этом активно общаются. Создается впечатление, что тот образ своего «Я», которым они руководствуются, не соответствует тому, который видят окружающие. Чаще всего это происходит потому, что даже общаясь с другими людьми, такой человек продолжает общаться с самим собой, и тут мы можем обнаружить сразу несколько иллюзорных слоев:

(1) *Иллюзорное представление о самом себе.* Человек неадекватно оценивает себя, свои личностные, профессиональные и порой даже внешние качества. В современной популярной психологии принято считать, что мы себя недооцениваем, и главная проблема современного человека - низкая самооценка. Однако искусственно завышенная самооценка, которая нередко становится результатом подобной позиции и самостоятельной внутренней «психологической работы» - это порой еще хуже, чем «заниженная», так как такое искажение способствует дальнейшим ошибочным поступкам.

(2) *Иллюзорное представление о других.* Мы крайне невнимательны к другим людям, и даже когда мы кого-то любим (как мы считаем) всем сердцем, чаще всего мы влюблены в тот образ, который сами нарисовали в своем воображении. Не случайно самый очаровательный период в романтических отношениях — это самое их начало, когда человек видится идеальным, и получается каждый влюбляется в идеальный образ другого, более того - он любит сам себя, собственным идеализированным образом в глазах другого.

Можно ли говорить, что иллюзии зло? Нужно ли избавляться от них, тем более избавлять других? Второй вопрос уже имеет определенный этический аспект. Когда нам кажется, что кто-то находится под властью иллюзий (будь то любовная иллюзия, или обманчивые представления по поводу друзей, профессии, бизнеса и тп) - можем ли мы быть уверены, что это именно мы видим реальность, а второй ошибается? А вдруг мы сами оказались в плену иллюзии, думая, что в иллюзии находятся другие? Эти вопросы имеют как этическое-практическое, так и научно-теоретическое значение, так как поиск ответа на вопрос, каковы критерии, что перед нами именно реальность, а не иллюзия - чрезвычайно актуален, особенно в современную цифровую эпоху, когда виртуальные миры порой кажутся даже более реальными, чем сама реальность.

THE ROLE OF ILLUSIONS IN INTERPERSONAL AND INTRAPERSONAL COMMUNICATION

Mailenova Farida G., Doctor of Philosophy

Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

farida.mailenova@gmail.com

Abstract. The role of illusion in human life is often underestimated, as they are often perceived as harmless fantasies, dreams, in contrast to the grey boring reality. However, if a person's perception of other people and himself is illusory, far from reality, he will not be able to communicate normally with other people and in general to work effectively and build his life in society. The ability to see reality and react to it correctly sometimes turns out to be an incredibly difficult task, as our psyche easily builds illusions in difficult situations and subsequently begins to be guided by them. Can we say that illusions are evil? Is it necessary to get rid of them with the help of psychotechnologies, especially to get rid of others?

Keywords: illusions, ethics of psychotechnologies, psychotherapy, communicative competence, intrapersonal communication, illusions in the digital epoch.

Studying the role of illusions in human life, we often underestimate their power and the harm they cause, as they are often confused with dreams, fantasies, and even sometimes artistic creativity. However, there is a subspecies of illusions that can destroy not only the relationship of a person with other people, but also his personality and, subsequently, his whole life. Practically all such illusions are generated by a person's desire to protect himself from pain or discomfort, which are inevitable in the process of growth and development, but if the constructive way out of an unpleasant or painful situation is its realisation, i.e. recognition of the existence of a problem or pain, then its psychological workout and then it will remain in the memory only as an experience and memory, then painful ways of reacting with all their variety are almost always a withdrawal into illusion.

Often we observe people acting as if they do not notice others, even though they are actively communicating. It seems that the image of their 'I', which they are guided by, does not correspond to the one that is seen by others. Most often this happens because even when communicating with other people, such a person continues to communicate with himself, and here we can find several illusory levels at once:

(1) An illusory view of oneself. A person inadequately evaluates himself, his personal, professional and sometimes even external qualities. In modern popular psychology it is commonly believed that we underestimate ourselves, and the main problem of modern man is low self-esteem. However, artificially inflated self-esteem, which often becomes the result of such a position and independent internal 'psychological work' is sometimes even worse than 'underestimated', as such distortion contributes to further erroneous actions.

(2) An illusory view of others. We are extremely inattentive to other people, and even when we love someone (as we believe) with all our heart, most often we are in love with the image that we have drawn in our imagination. It is not by chance that the most charming period in romantic relationships is their very beginning, when a person is seen as ideal, and it turns out that everyone falls in love with the ideal image of the other, moreover - he admires himself, his own idealised image in the eyes of the other.

В ГИПОКСИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ДЕТЕЙ С АУТИЗМОМ

Макашев Е.Е., Калекешов А.М., Тагауов Е.Д., Макашев Е.К.

Институт генетики и физиологии, Казахстан, г. Алматы; e-makashev@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4506.sudak.ns2025-21/154>

Вопрос о влиянии гипоксии на симптомы и развитие детей с аутизмом остается недостаточно изученным. В связи с этим изучили поведенческие реакции детей с аутизмом в гипоксических условиях. Провели тренировочные сеансы (15 дней), которые проходили в специальной гипоксической камере площадью в 36 кв. метров с моделированием условий высокогорья в автоматическом режиме до 3000 м., эти возможности обеспечены установкой молекулярного разделения воздуха с компрессором высокого давления. Наблюдалась группа детей (8 детей) с диагностированным РАС и различными уровнями воздействия гипоксии. Возраст от 3 до 4 лет. Дети получили направление пройти курс оздоровления в нашем центре гипоксических тренировок. Созданы группы по одному ребенку или по 2 и 3 ребенка по мере привыкания друг другу. В адаптационный период первые два сеанса начинали с 11.00 часов по 3–5 мин вместе с родителями. Впервые дни, некоторые дети плакали, но потом привыкали и были активными. По длительности и интенсивности первая неделя проходила не более 10-15 минут легких упражнений. Постепенно увеличивали время до 30-40 минут, контролируя пульс и дыхание. Одновременно дыхательные упражнения, легкая ходьба, игры с мягкими мячами, броски и ловля мячей. Постоянно контролировалось состояние ребенка (дыхание, эмоциональное состояние). После каждого сеанса проводили гипероксию, но не сразу, а через 5-10 минут для восстановления поведения ребенка в спокойное состояние. А затем ребенок дышал через гипоксикатор сидя на руках у матери через маску. Установлено, что после гипоксических тренировок на высоте 3000 м над уровнем моря некоторые симптомы аутизма, с включением концентрацией внимания к окружающей обстановке, индивидуальные способности детей к адаптации, а также тревожных агрессивных реакций не были так сильно заметны и порой дети себя чувствовали через 3-4 сеанса очень активными и доверительными к любым движениям двигательной активности. На 10-12 дни улучшались положительные эмоции, внимания и коммуникации, снижалась тревожность. Улучшалась в домашних условиях способность быстро менять восприятие к различным условиям обстановки. Улучшился сон, взаимодействия с окружающими, поведенческие навыки. Сочетание гипоксии на высоте 3000 м над уровнем моря и гипероксии оказывают положительное влияние на детей с расстройствами аутистического спектра. В частности, наблюдались улучшения концентрации внимания, снижение уровня тревожности и стабилизация эмоционального состояния. Метод требует индивидуального подхода и мониторинга со специалистами. Необходимо продолжительное наблюдение для оценки долговременных эффектов.

BEHAVIORAL REACTIONS OF CHILDREN WITH AUTISM IN HYPOXIC CONDITIONS

Makashev Yerlan E., Makashev Yerbulat K., Kalekeshov Askar M., Tagauov Yersultan D.

Institute of Genetics and Physiology, Kazakhstan, Almaty; e-makashev@mail.ru

The effect of hypoxia on the symptoms and development of children with autism remains poorly understood. In this regard, the behavioral reactions of children with autism in hypoxic conditions were studied. We conducted training sessions (15 days), which took place in a special hypoxic chamber with an area of 36 square meters with simulation of high-altitude conditions in automatic mode up to 3000 m. These capabilities are provided by a molecular air separation unit with a high-pressure compressor. A group of children (8 children) with diagnosed ASD and varying levels of hypoxia exposure was observed. Age from 3 to 4 years. The children received a referral to take a wellness course at our hypoxic training center. Groups of one child or 2 and 3 children have been created as they get used to each other. During the adaptation period, the first two sessions started at 11:00 a.m. for 3-5 minutes together with the parents.

For the first few days, some children cried, but then they got used to it and were active. In terms of duration and intensity, the first week consisted of no more than 10-15 minutes of light exercises. The time was gradually increased to 30-40 minutes, monitoring the pulse and breathing. At the same time, breathing exercises, light walking, playing with soft balls, throwing and catching balls. The child's condition (breathing, emotional state) was constantly monitored. After each session, hyperoxia was performed, but not immediately, but after 5-10 minutes to restore the child's behavior to a calm state. And then the child breathed through a hypoxicator while sitting in his mother's arms through a mask. It was found that after hypoxic training at an altitude of 3,000 m above sea level, some symptoms of autism, including concentration of attention to the environment, children's individual adaptation abilities, as well as anxious aggressive reactions, were not so noticeable, and sometimes children felt very active and trusting in any movements of physical activity after 3-4 sessions. On days 10-12, positive emotions, attention, and communication improved, and anxiety decreased. The ability to quickly change perception to different environmental conditions improved at home. Improved sleep, interactions with others, and behavioral skills. The combination of hypoxia at an altitude of 3,000 m above sea level and hyperoxia has a positive effect on children with autism spectrum disorders. In particular, there were improvements in concentration, a decrease in anxiety levels, and a stabilization of the emotional state. The method requires an individual approach and monitoring with specialists. Long-term monitoring is necessary to assess long-term effects.

ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОСЕТЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ВЗРОСЛЫХ ПРИ ВОСПРИЯТИИ ВЕРБАЛЬНЫХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ С УСЛОЖНЯЮЩЕЙСЯ СИНТАКСИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ: фМРТ-ИССЛЕДОВАНИЕ

Маланчук И.Г.*, Орлов В.А., Карташов С.И., Малахов Д.Г.

ФГБУ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», г. Москва, Россия

*E-mail: cora1@inbox.ru

<https://doi.org/10.29003/m4507.sudak.ns2025-21/155>

В фМРТ-исследовании восприятия речезыковых высказываний нами применяется типологический подход 1) к формам речи и 2) синтаксической организации предложений при последовательном усложнении синтаксиса вербальных стимулов. Описание стимульного материала, оборудования, условий эксперимента и методов анализа представлены в [Маланчук, Орлов и др., 2023]. Выборка – 15 чел., 8 женщин, 7 мужчин, правши, возраст – ранняя зрелость.

Изучали различия в нейрональной обработке вербальных высказываний минимальной синтаксической схемы N1Vf (здесь: S1) и ее расширенного варианта с объектной семантикой – N1VfN4 (S2) при их реализации в одной и той же интонационной конструкции вопроса.

Установлены различия в формировании систем кластеров функциональной связности областей ГМЧ: количество кластеров составило 29/33 (21/22 кластеров с высокодостоверными связями) при обработке S1 и S2, соответственно. Наибольшее число высокосignификантных ($p \leq 0,001$) связей представлено в обоих случаях в кластере 1 (TFCE = 4244.99 и 3484.60, соответственно), где, в том числе, фиксируются существенные различия в структурах и показателях функциональной связности HG r и HG l. При восприятии S1 – с уменьшением величины связи – это связи HG l с PT l, HG r, aSTG r, pSTG r, PT r, pSTG l, Networks.Sensori.Motor.Lateral l, aSTG l, PP r, l, Networks.Language.pSTG l, pMTG r, Networks.Language.pSTG r, CO l, Networks.Sensori.Motor.Lateral r, PO l, pSMG r; HG r – с HG l, PT r, aSTG r, PT l, PP r, pSTG r, l, PP l, aSTG l, Networks.Sensori.Motor.Lateral l, CO l, pSMG r, pMTG r, Networks.Language.pSTG r, PO l, r, pSMG l. При восприятии более сложного S2: HG r – с PT l, HG l, PT r, pSTG r, aSTG r, CO l, Networks.Sensori.Motor.Lateral l, pSTG l, PP r, aSTG l, PP l, PO l, pMTG r, l, Networks.Sensori.Motor.Lateral r; HG l – с HG r, PT l, r, CO l, pSTG r, l, aSTG l, PP r, Networks.Sensori.Motor.Lateral l, r, PP l, pMTG r, PO l, pMTG l. Наименования регионов ГМЧ приведены в соответствии со структурно-функциональным атласом, реализованным в программе CONN.

Развитие исследования предполагает формирование баз данных в отношении нейросетей ГМЧ при восприятии высказываний, построенных по другим типам синтаксических схем, а также на материале больших выборок с равными гендерными субвыборками.

Исследование проводится в рамках Тематического плана НИЦ «Курчатовский институт» (приказ № 27 от 09.01.2025 г.).

FEATURES OF NEURAL NETWORKS IN ADULT BRAIN IN PERCEPTION OF VERBAL STATEMENTS WITH INCREMENTALLY COMPLEXIFYING SYNTACTIC STRUCTURE: fMRI STUDY

Malanchuk Irina G.*, Orlov Vyacheslav A., Kartashov Sergey I., Malakhov Denis G.

National Research Center "Kurchatov Institute", Moscow, Russia. *E-mail: cora1@inbox.ru

In the fMRI study of the perception of speech-language statements, we apply a typological approach 1) to the forms of speech and 2) to the syntactic organization of sentences with incrementally complexifying syntax of verbal stimuli. A description of the stimulus material, equipment, experimental conditions, and analysis methods is presented in [Malanchuk, Orlov et al., 2023]. The sample consisted of 15 people, 8 women, 7 men, right-handed, age – early adulthood.

Differences in the neural processing of verbal statements of the minimal syntactic scheme N1Vf were studied (here: S1) and its extended version with object semantics – N1VfN4 (S2) when implemented in the same intonation structure of the question.

Differences in the formation of cluster systems of functional connectivity of the GMF regions were established: the number of clusters was 29/33 (21/22 clusters with highly reliable connections) when processing S1 and S2, respectively. The largest number of highly significant ($p \leq 0,001$) connections is represented in both cases in cluster 1 (TFCE = 4244.99 and 3484.60, respectively), where, among other things, significant differences in the structures and indicators of functional connectivity of HG r and HG l are recorded. When S1 is perceived, with a decrease in the magnitude of the connection, these are the connections of HG l with PT l, HG r, aSTG r, pSTG r, PT r, pSTG l, Networks.Sensori.Motor.Lateral l, aSTG l, PP r, l, Networks.Language.pSTG l, pMTG r, Networks.Language.pSTG r, CO l, Networks.Sensori.Motor.Lateral r, PO l, pSMG r; HG r – with HG l, PT r, aSTG r, PT l, PP r, pSTG r, l, PP l, aSTG l, Networks.Sensori.Motor.Lateral l, CO l, pSMG r, pMTG r, Networks.Language.pSTG r, PO l, r, pSMG l. When perceiving the more complex S2: HG r – with PT l, HG l, PT r, pSTG r, aSTG r, CO l, Networks.Sensori.Motor.Lateral l, pSTG l, PP r, aSTG l, PP l, PO l, pMTG r, l, Networks.Sensori.Motor.Lateral r; HG l – with HG r, PT l, r, CO l, pSTG r, l, aSTG l, PP r, Networks.Sensori.Motor.Lateral l, r, PP l, pMTG r, PO l, pMTG l. The names of regions of the human brain are given in accordance with the structural and functional atlas implemented in the CONN program.

The development of the research involves the formation of databases in relation to neural networks of the human brain in the perception of statements based on other types of syntactic schemes, as well as on the material of larger samples with equal gender subsamples.

The work was carried out as part of the Template of National Research Center "Kurchatov Institute" (Order No. 27 dated January 09, 2025).

КОГНИТИВНАЯ ОБРАБОТКА И КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ ФОРМ РЕЧИ В РАННЕМ ОНТОСОЦИОГЕНЕЗЕ ЧЕЛОВЕКА (ТРЕТИЙ ГОД ЖИЗНИ)

Маланчук И.Г.

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва, Россия; cora1@inbox.ru

<https://doi.org/10.29003/m4508.sudak.ns2025-21/156>

В исследовании собственно системы речи в ее функции социальной связи, специфике речевых знаков жанровой природы ([Маланчук, 2009; Деметьев, 2010]) исходим из необходимости разработки представлений о формировании в раннем онтогенезе довербальных понятий о социальной коммуникации и создания онтологий речи (vs. онтологии языка) для каждого этапа раннего онтогенеза человека. В довербальный период развития речи материальными жанровыми конститuentами являются нативные вокализации и упорядочивающиеся (контролируемые сознанием и конвенционализируемые) интонационные структуры. На вторых-третьих годах имеем дело и с развитием систем вокализаций и интонационных средств (вокализации догадки, упрека, интонации вопросов, перечисления и т.д.), и с интегративными речезыковыми высказываниями. Обе системы доступны для реконструкции социокогнитивных феноменов и процессов, определяющих речь.

Проанализировано 1720 единиц речи нормотипичных детей третьего года жизни. Помимо описанных для второго года фактов [Маланчук, 2024] установлено: развитие системы довербальных социальных понятий в их интеграции с речевыми формами и необходимыми для достижения целей языковыми структурами; влияние ранее оформившихся и новых социальных представлений на использование форм речи; реализация коммуникативных, других коммуникативно-связанных потребностей и направленность на достижение системы целей [Маланчук, 2023], включая качество целостной коммуникативной системы, состояние психодинамической системы «я» и др.; моделирование диалога распространяется на воображаемых третьих лиц, адресация речи – на них же, а также на неантропоморфные объекты игры; речевая и языковая рефлексия свидетельствует о развитии представлений о доступных ребенку дискурсивных практиках (бытовом, деловом и телефонном разговорах, игровом, обучающем, исполнительском дискурсах); речь оформляет представления о микрогруппе семьи, границы коммуникативных ситуаций, психологическую дистанцию; образ компетентного «я» компетентного вкупе с негативной оценкой действий взрослого, исходя из представления о нормах либо эффективных/неэффективных действиях, приводит к инверсии ролей «ребенок» – «взрослый»; речь реализуется, в том числе, для апелляции к потребностям другого, проверки гипотезы о его ментальном состоянии (понимании), для организации своей памяти и памяти другого; и мн. др.

Исследование осуществляется в рамках темплана НИЦ «Курчатовский институт» (приказ №27 от 09.01.2025 г.).

COGNITIVE PROCESSING AND CONCEPTUALIZATION OF SPEECH FORMS IN EARLY HUMAN ONTOSOCIOGENESIS (THIRD YEAR OF LIFE)

Malanchuk Irina G.

National Research Center "Kurchatov Institute", Moscow, Russia; cora1@inbox.ru

The speech system has a function of social connection and signs of a genre nature [Malanchuk, 2009; Dementiev, 2010]. In the study of this system, we proceed from the need to develop ideas about the formation of preverbal concepts of social communication in early ontogenesis and the creation of speech ontologies (vs. language ontologies) for each stage of early human ontogenesis. In the preverbal period of speech development, the native vocalizations and ordered (mind-controlled and conventionalized) intonation structures are the material genre constituents. In the second and third years, we are dealing with the development of vocalization systems and intonation tools (vocalization of a guess, a reproach, intonation of a question, narration, etc.), and with integrative linguistic statements. Both systems are available for the reconstruction of sociocognitive phenomena and processes that determine speech.

More than 1720 units of speech of neurotypical children of the third year of life were analyzed. In addition to the facts described for the second year [Malanchuk, 2024], among other things the following was found by the study. It was established that a system of preverbal social concepts in their integration with speech forms and language structures necessary to achieve goals develops. The influence of previously formed and new social ideas on the use of speech forms occurs. Also, the children of this age realize communicative and other communication-related needs and the focus on achieving a system of goals [Malanchuk, 2023], including the quality of an integrated communication system, the state of the psychodynamic system "I", etc. The dialogue modeling extends to imaginary third parties, also speech addressing extends to them, as well as to non-anthropomorphic objects of the game. The speech and language reflection indicates the development of ideas about discursive practices accessible to the child (household, business and telephone conversations, playing, teaching, performing discourses). The speech forms ideas about the microgroup of the family, the boundaries of communicative situations, psychological distance. The image of a competent "I" along with a negative assessment of the actions of an adult, based on the idea of norms or effective / ineffective actions, leads to an inversion of the roles of "child" – "adult". The speech is implemented, among other things, to appeal to the needs of another, to test a hypothesis about their mental state (comprehension), to organize their memory and the memory of another; and many others.

The research is carried out within the framework of the template of the NRC "Kurchatov Institute" (Order No. 27 of 09.01.2025).

НЕЙРОДИДАКТИЧЕСКИЕ МЕРЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ 5– 9 КЛАССОВ

Мальсагова М.Х.¹, Лезина В.В.²

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ингушский государственный университет», Магас, Россия malsag06@mail.ru ²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пятигорский государственный университет», Пятигорск, Россия, lezina07@rambler.ru

<https://doi.org/10.29003/m4509.sudak.ns2025-21/157>

При обучении в общей средней школе дети 11 – 14 лет сталкиваются с проблемой затруднительной работы незрелых исполнительных функций их головного мозга: рабочей памяти, произвольного внимания, ингибиторного контроля. Для преодоления этой проблемы нами предложены меры, оформленные в Нейродидактическую технологию обучения подростков (11–14 лет). Данный школьный возраст выделен нами в отдельную группу ввиду присущих ему нейропсихологических особенностей.

Наша технология также включает нейродидактические меры, направленные на развитие у школьников межполушарного взаимодействия. Важность этого аспекта обусловлена преобладающим развитием у детей среднего школьного возраста в условиях программного обучения левого полушария головного мозга. Полагаем, что в общей средней школе целесообразно достижение межполушарного взаимодействия. На это направлены рекомендованные нами меры, предписанные учителям «Математики», «Русского и иностранного языков», «Истории», «Обществознания», «Химии», «Биологии», «Основ безопасности и защиты Родины», «Географии», «Изобразительной деятельности», «Физической культуры».

Эффективность авторской технологии и рекомендаций проверены экспериментально на базе 4-х школ Краснодарского края и Республики Ингушетия. Методика экспериментальной работы включила объект, предмет, цель, задачи, гипотезу, методы, сроки, ожидаемые результаты, критерии, уровни, средства, план. На констатирующем этапе проверялся исходный уровень названных выше функций. На формирующем этапе в течение четырех лет отрабатывались прописанные в технологии нейродидактические меры по развитию исполнительных функций и взаимодействию полушарий головного мозга. Разработаны и воплощены нейродидактические рекомендации для педагогов и родителей. На контрольном этапе осуществлена проверка развитых исполнительных функций и полушарного взаимодействия. Экспериментальная группа опередила контрольную по 7-ми показателям из 8-ми, из чего следует эффективность разработанной нами технологии.

NEURODIDACTIC MEASURES TO IMPROVE THE EFFECTIVENESS OF LEARNING FOR GRADES 5–9

Malsagova Maryam Kh.¹, Lezina Valeriya V.²

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ingush State University", Magas, Russia malsag06@mail.ru ²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Pyatigorsk State University", Pyatigorsk, Russia, lezina07@rambler.ru

When studying in a general secondary school, children aged 11–14 years face the problem of difficult work of immature executive functions of their brain: working memory, voluntary attention, inhibitory control. To overcome this problem, we proposed measures formalized in the Neurodidactic Technology of Teaching Adolescents (11–14 Years Old). We singled out this school age into a separate group due to its inherent neuropsychological features.

Our technology also includes neurodidactic measures aimed at developing interhemispheric interaction in schoolchildren. The importance of this aspect is due to the predominant development of the left hemisphere of the brain in children of middle school age in the context of program learning. We believe that it is advisable to achieve interhemispheric interaction in general secondary school. This is the purpose of our recommended measures prescribed to teachers of "Mathematics", "Russian and Foreign Languages", "History", "Social Science", "Chemistry", "Biology", "Fundamentals of Security and Defense of the Homeland", "Geography", "Visual Activity", "Physical Education".

The effectiveness of the author's technology and recommendations were tested experimentally on the basis of 4 schools in the Krasnodar Territory and the Republic of Ingushetia. The methodology of the experimental work included an object, subject, goal, tasks, hypothesis, methods, terms, expected results, criteria, levels, means, plan. At the ascertaining stage, the initial level of the above functions was checked. At the formative stage, neurodidactic measures for the development of executive functions and interaction of the cerebral hemispheres prescribed in the technology were worked out over four years. Neurodidactic recommendations for teachers and parents were developed and implemented. At the control stage, developed executive functions and hemispheric interaction were checked. The experimental group outperformed the control group in 7 out of 8 indicators, which shows the effectiveness of the technology we developed.

НИТРАТЫ ЦИКЛОДЕКСТРИНОВ КАК УДОБНЫЕ НОСИТЕЛИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Мальцев А.В.^{1,2}, Дубова Л.Г.^{1,2}, Веселов И.М.², Шевцов П.Н.², Шевцова Е.Ф.², Виноградова Д.В.²,

Даровских А.В.¹, Михайлов Ю.М.¹, Бачурин С.О.^{1,2}

¹Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук, г. Черноголовка, Россия

²Институт физиологически активных веществ ПХФ и МХ Российской академии наук г. Черноголовка, Россия
* maltsevandro@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4510.sudak.ns2025-21/158>

Циклодекстрины являются перспективными системами доставки для плохо растворимых лекарственных препаратов. Нами были впервые получены нитрованные производные α , β и γ -циклодекстринов (НЦД), исследована возможность выделения NO этими соединениями. Также для α , β и γ -НЦД, перспективного нейропротектора ТГ-2112х и комплекса включения γ -НЦД с ТГ-2112х (КВ-2112) проведена сравнительная характеристика взаимодействия с мишенями, которые могут обеспечить как нейропротекторный эффект, так и потенциальную токсичность. На клетках нейробластомы SH-SY5Y β и γ -НЦД показали низкую цитотоксичность - значения их IC₅₀ превышают 1 мМ, а цитотоксичность КВ-2112 не превышает таковую для ТГ-2112х. Все формы НЦД не влияют значимо на митохондриальные характеристики, полимеризацию тубулина и перекисное окисление липидов. И крайне важно, что для КВ-2112, обладающего большей растворимостью по сравнению с ТГ-2112х, сохраняются важные для нейропротекторного эффекта свойства ингибитора пор митохондриальной проницаемости, стабилизатора микротрубочек, а антиоксидантная активность даже значительно превосходит активность ТГ-2112х.

Таким образом, НЦД являются перспективными инструментом для улучшения биодоступности лекарственных препаратов. *В работе использовали оборудование и животные «Центра коллективного пользования ИФАВ РАН» (FFSG-2024-0021). Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № РНФ № 24-13-00288).*

CYCLODEXTRIN NITRATES AS CONVENIENT CARRIERS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

Maltsev Andrey.V.^{1,2}, Dubova Ludmila.G.^{1,2}, Veselov Ivan.M.², Shevtsov Pavel.N.², Shevtsova Elena.F.²,
Vinogradova Daria.V.², Darovskikh A.V.¹, Mikhailov Yuri.M.¹, Bachurin Sergei.O.^{1,2}

1 Federal Research Center for Problems of Chemical Physics and Medicinal Chemistry of the Russian Academy of Sciences, Chernogolovka, Russia

2 Institute of Physiologically Active Substances of PCP and MX of the Russian Academy of Sciences, Chernogolovka, Russia * maltsevandro@mail.ru

Cyclodextrins are promising delivery systems for poorly soluble drugs. We were the first to obtain nitrated derivatives of α , β and γ -cyclodextrins (NCD), and the possibility of isolating NO by these compounds was investigated. Also, for α , β and γ -NCD, the promising neuroprotector TG-2112x and the complex of inclusion of γ -NCD with TG-2112x (KV-2112), a comparative characteristic of the interaction with targets that can provide both neuroprotective effect and potential toxicity was carried out. On neuroblastoma cells, SH-SY5Y β and γ -NCD showed low cytotoxicity - their IC₅₀ values exceed 1 mM, and the cytotoxicity of KV-2112 does not exceed that of TG-2112x. All forms of NCD do not significantly affect mitochondrial characteristics, tubulin polymerization, and lipid peroxidation. And it is extremely important that KV-2112, which has a higher solubility compared to TG-2112x, retains the properties of the mitochondrial permeability pore inhibitor and microtubule stabilizer, which are important for the neuroprotective effect, and the antioxidant activity even significantly exceeds that of TG-2112x. Thus, NCDs are a promising tool for improving the bioavailability of medicines. *The equipment and animals of the IFAV RAS Collective Use Center (FFSG-2024-0021) were used in the work. The work was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation (RFSF project No. 24-13-00288).*

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ В ПОСТКОВИДНОМ ПЕРИОДЕ

Мараев М.Д., Катаманова Е.В.

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», г. Ангарск, Россия; maraeve98@mail.ru

В настоящее время профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) занимает первое место по Иркутской области и второе – по РФ в структуре профессиональной заболеваемости после пневмокониозов. Она по-прежнему является одной из глобальных задач общественного здравоохранения из-за её распространенности, заболеваемости и смертности.

На данный момент актуальными остаются аспекты последствий перенесенной коронавирусной инфекции, в целях объединения описательной картины которых в 2021 году был введен термин постковидный синдром (Post-COVID-19 syndrome, или Long Covid). Данное состояние существенно снижает уровень жизни пациентов и требуют проведения дополнительных исследований с целью разработки комплексных методик реабилитационной терапии.

В основу работы положены результаты анкетирования 60 мужчин с диагнозом «Профессиональная ХОБЛ», разделенных на две группы. Первая группа пациентов включала 30 человек с диагнозом «Профессиональная ХОБЛ», которые перенесли COVID-19. Вторая группа – 30 человек с диагнозом

«Профессиональная ХОБЛ», которые не болели COVID-19. Для исследования качества жизни пациентам был предоставлен опросник SF-36, который отражает общее физическое и психологическое благополучие. Полученные результаты переведены в баллы в соответствии с рекомендациями. Методы описательной статистики включали в себя оценку среднего арифметического (M), ошибки среднего (m). Для сравнения выборок использовали непараметрический U – критерий Манна – Уитни. Статистическая значимость определялась при $p < 0,05$.

По результат анкетирования получены следующие показатели:

В 1-й группе: Физический компонент здоровья – $44,9 \pm 13,45$ баллов; Психологический компонент здоровья – $44,8 \pm 11,29$ баллов. Во 2-й группе: Физический компонент здоровья – $57,5 \pm 8,87$ баллов; Психологический компонент здоровья – $61,8 \pm 10,37$ баллов.

Показатели Физического и Психологического компонентов здоровья во 2-й группе пациентов статистически значимо лучше ($p = 0,001$) по сравнению пациентами, перенесшими COVID-19.

Постковидный синдром оказывает отрицательное влияние на качество жизни с Профессиональной ХОБЛ как на физическом, так и на психологическом уровне.

Работа выполнена в рамках ПНИ «Разработка подходов к лечению и медицинской реабилитации пациентов при коморбидном течении постковидного синдрома и военнослужащих, пострадавших в боевых действиях» (Рег. №123032000011-5).

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH OCCUPATIONAL CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE IN THE POST-COVID PERIOD

Maraev Maksim D., Katamanova Elena V.

East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, Angarsk, Russia; maraev-98@mail.ru

Currently, occupational chronic obstructive pulmonary disease (COPD) ranks first in the Irkutsk region and second in the Russian Federation in the structure of occupational morbidity after pneumoconiosis. It continues to be one of the global public health challenges due to its prevalence, morbidity, and mortality.

At the moment, aspects of the consequences of the coronavirus infection still relevant, in order to combine the descriptive picture of which the term Post-COVID-19 syndrome (or Long Covid) was introduced in 2021. This condition significantly reduces the standard of living of patients and requires additional research in order to develop comprehensive methods of rehabilitation therapy.

The work is based on the results of a survey of 60 men diagnosed with Occupational COPD, divided into two groups. The first group of patients included 30 people diagnosed with Occupational COPD who had suffered from COVID-19. The second group consisted of 30 people diagnosed with Occupational COPD who did not suffer from COVID-19. To study the quality of life, patients were provided with the SF-36 questionnaire, which reflects their overall physical and psychological well-being. The results obtained have been converted into points in accordance with the recommendations. Descriptive statistics methods included estimating the arithmetic mean (M) and the error of the mean (m). The nonparametric Mann–Whitney U–test was used to compare samples. Statistical significance was determined at $p < 0.05$.

According to the results of the survey, the following indicators were obtained:

In group 1: The physical component of health - 44.9 ± 13.45 points; The psychological component of health – 44.8 ± 11.29 points. In group 2: The physical component of health was 57.5 ± 8.87 points; the psychological component of health was 61.8 ± 10.37 points.

The indicators of the Physical and Psychological components of health in the 2nd group were statistically significantly better ($p = 0.001$) compared to patients who had suffered from COVID-19.

Postcovid syndrome has a negative impact on the quality of life of people with Occupational COPD on both a physical and psychological level.

The work was carried out within the framework of the research project "Development of approaches to the treatment and medical rehabilitation of patients with comorbid Post-Covid-19 syndrome and military personnel injured in combat" (Reg. No. 123032000011-5).

ВЛИЯНИЕ НЕЙРОТРОПНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА АКТИВНОСТЬ ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ЭЛАСТАЗЫ В КУЛЬТУРЕ КЛЕТОК ЦЕЛЬНОЙ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

Маракулин А.М.¹, Сидорова П.В.¹, Зозуля С.А.², Кост Н.В.², Долотов О.В.¹

1. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

2. ФГБНУ "Научный центр психического здоровья", Москва, Россия; s.ermakova@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4511.sudak.ns2025-21/159-160>

Актуальность. Современные данные свидетельствуют о том, что психические патологии проявляются не только как дисфункции мозга, но и являются системными заболеваниями, поражающими весь организм. В частности, предполагается, что в патогенезе клинической депрессии, наряду с дисрегуляцией кортикотропной оси, ведущую роль играют воспалительные процессы как в мозге, так и на периферии. Снижение симптомов депрессии при лечении антидепрессантами сопровождается частичной нормализацией уровней воспалительных маркеров в крови пациентов. Механизмы терапевтических эффектов антидепрессантов остаются недостаточно понятными. Недостаточно изучено влияние антидепрессантов на периферический воспалительный ответ, и, в частности, активность лейкоцитарной

эластазы (ЛЭ), являющейся маркером периферического воспаления и высвобождающейся из нейтрофилов при их дегрануляции. Повышение активности этого фермента связано с тяжестью депрессивных симптомов и отражает активность патологического процесса в мозге.

Цель исследования. Выявление эффектов применяемых в клинике антидепрессантов и проявляющих антидепрессантоподобные активности представителей пептидного семейства меланокортинов (агонистов рецепторов адренотропного гормона (АКТГ)) на активность ЛЭ в культуре клеток крови человека.

Материалы и методы. Использовали культуры клеток цельной крови, полученные от здоровых доноров. Острый воспалительный ответ индуцировали введением низких доз (0.01–1 нг/мл) бактериального эндотоксина липополисахарида (ЛПС). Активность ЛЭ определяли кинетическим методом (Доценко В.Л. и др., 1994) через 2 часа инкубации с соответствующими соединениями.

Результаты. Обнаружено, что введение ЛПС вызывало выраженное дозозависимое повышение активности ЛЭ. Антидепрессант флуоксетин значимо снижал активность ЛЭ как в присутствии, так и в отсутствие ЛПС. Меланокортины (АКТГ и альфа-меланоцитстимулирующий гормон) снижали уровень индуцированной ЛПС активности ЛЭ.

Вывод. Полученные результаты свидетельствуют о способности нейротропных препаратов, проявляющих антидепрессантные эффекты, снижать активность лейкоцитарной эластазы в крови, что может являться одним из путей реализации противовоспалительной активности антидепрессантных соединений.

Исследование выполнено в рамках НИР ГЗ ФГБНУ НЦПЗ (FURU-2024-0016) и МГУ им. М.В. Ломоносова (№ 121032300075-6).

Ключевые слова: депрессия, антидепрессанты, меланокортины, воспаление, лейкоцитарная эластаза

EFFECT OF NEUROTROPIC DRUGS ON LEUCOCYTE ELASTASE ACTIVITY IN HUMAN WHOLE BLOOD CELL CULTURE

Marakulin Anton M.¹, Sidorova Polina V.¹, Zozulya Svetlana A.², Kost Natalia V.², Dolotov Oleg V.¹

1. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

2. Federal State Budgetary Scientific Institution "Mental Health Research Centre", Moscow, Russia;
s.ermakova@mail.ru

Introduction. Current evidence suggests that mental pathologies manifest not only as brain dysfunctions, but also as systemic diseases affecting the whole organism. In particular, it is assumed that in the pathogenesis of clinical depression, in addition to deregulation of the corticotropic axis, inflammatory processes both in the brain and in the periphery play a leading role. Reduction of depression symptoms during antidepressant therapy is accompanied by partial normalization of the levels of inflammatory markers in the blood of patients. The mechanisms of the therapeutic effects of antidepressants remain poorly understood. The effect of antidepressants on the peripheral inflammatory response, and in particular the activity of leukocyte elastase (LE), which is a marker of peripheral inflammation and is released from neutrophils during their degranulation, has not been sufficiently studied. Increased activity of this enzyme is associated with the severity of depressive symptoms and reflects the activity of the pathological process in the brain.

Objective. To reveal the effects of antidepressants used in clinic and antidepressant-like activity of representatives of the peptide family melanocortins (adrenocorticotrophic hormone (ACTH) receptor agonists) on LE activity in human blood cell culture.

Materials and methods. Whole blood cell cultures obtained from healthy donors were used. Acute inflammatory response was induced by administration of low doses (0.01-1 ng/mL) of bacterial endotoxin lipopolysaccharide (LPS). The activity of LE was determined by the kinetic method (Dotsenko V.L. et al., 1994) 2 hours of incubation with the corresponding compounds.

Results. It was found that LPS administration caused a pronounced dose-dependent increase in LE activity. The antidepressant fluoxetine significantly decreased LE activity both in the presence and absence of LPS. Melanocortins (ACTH and alpha-melanocyte stimulating hormone) decreased the level of LPS-induced LE activity.

Conclusion. The results indicate the ability of neurotropic drugs exhibiting antidepressant effects to reduce the activity of leukocyte elastase in the blood, which may be one of the ways to implement the anti-inflammatory activity of antidepressant compounds.

ЛАЗЕРНАЯ АУТОФЛУОРЕСЦЕНТНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК ГЛИОБЛАСТОМЫ

Маслов Н.А.¹, Губанова Н.В.²

¹Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, Новосибирск, Россия;

²ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия; nmaslov@itam.nsc.ru

<https://doi.org/10.29003/m4512.sudak.ns2025-21/160-161>

В основе метода лазерно-индуцированной флуоресценции (ЛИФ) лежит свойство различных веществ, входящих в состав клеточных структур и биологических тканей, флуоресцировать под воздействием лазерного излучения. Использование ультрафиолетового излучения позволяет возбуждать одновременно множество флуорофоров и получать большие объемы диагностической информации. Лазерные источники с перестраиваемой длиной волны позволяют изучать матрицы возбуждения-эмиссии ЛИФ и проводить более детальные исследования, чем при использовании фиксированной длины волны. Данная работа посвящена исследованию возможностей ЛИФ спектроскопии для диагностики опухолевых

тканей в головном мозге, в частности глиом, для которых точное интраоперационное определение границы является критическим фактором. Анализ спектров ЛИФ нативных опухолей осложнён тем, что сплошные спектры отдельных флуорофоров существенно перекрываются, оптическая протяженность исследуемых тканей влияет на эффективность возбуждения ЛИФ, присутствие соединительных тканей в образцах и их нерегулярная структура затрудняет учёт этих эффектов. Для определения особенностей использования лазерного ультрафиолетового излучения в диапазоне длин волн 210-310 нм для диагностических целей были проведены модельные исследования с использованием культуры клеток глиобластомы U87MG.

Известно, что ультрафиолетовое излучение пагубно влияет на клетки, что может ограничивать применение метода. При этом клетки разных типов могут по-разному реагировать на воздействие излучения, а при использовании лазерного излучения свою роль может играть то, что воздействие происходит импульсно – за 4 нс. При помощи МТТ-теста показано, что присутствует дозозависимое токсическое действие лазерного излучения, влияющее на жизнеспособность клеток в культуре. Методом ЛИФ показано, что происходит фоторазрушение триптофана, приводящее к изменению спектральных характеристик образцов в зависимости от дозы облучения. Тем не менее, существуют дозы облучения, позволяющие получать диагностическую информацию без повреждения клеток: при использовании дозы в 10 мДж/см² токсического воздействия на клетки обнаружено не было, а спектры ЛИФ не претерпевали изменений.

Установлено, ультрафиолетовое излучение возбуждает ЛИФ клеток, спектры которой зависят от длины волны лазерного излучения, и в них вносят вклад два флуорофора, спектры которых значительно перекрываются. Изменяя концентрацию клеток, получены данные об особенностях поглощения лазерного излучения образцом, показан переход его свойств от оптически тонкого до оптически протяжённого образца. Показано, что для оптически тонкого образца суспензии клеток могут использоваться известные алгоритмы анализа многомерных данных, которые, однако, не работают для оптически протяжённых образцов, что будет представлять проблему при развитии метода для анализа на уровне тканей. Учёт спектральных особенностей поглощения лазерного излучения при статистическом анализе измеренных матриц возбуждения-эмиссии, позволил получить при использовании оптически протяжённых образцов результаты, сравнимые с результатами при использовании оптически тонких образцов. Разработанные подходы и измеренные характеристические спектры могут использоваться в качестве основы для анализа ЛИФ более сложных тканей. *Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект N 24-22-20078) при финансовой поддержке Правительства Новосибирской области.*

LASER AUTOFLUORESCENCE SPECTROSCOPY OF GLIOBLASTOMA CELL CULTURE

Maslov Nikolai A.¹, Gubanova Natalya V.²

¹ Khristianovich Institute of Theoretical and Applied Mechanics SB RAS, Novosibirsk, Russia;

² Institute of Cytology and Genetics SB RAS, Novosibirsk, Russia; nmaslov@itam.nsc.ru

The basis of the laser-induced fluorescence (LIF) method lies in the property of various substances that compose cellular structures and biological tissues to fluoresce under the influence of laser radiation. The use of ultraviolet radiation leads to simultaneous excitation of multiple fluorophores and the acquisition of large volumes of diagnostic information. Laser sources with tunable wavelengths makes it possible to study LIF excitation-emission matrices - more detailed investigations compared to using a fixed wavelength. This work is dedicated to exploring the potential of LIF spectroscopy for diagnosing brain tumor tissues, particularly gliomas, for which precise intraoperative determination of margins is a critical factor. The analysis of LIF spectra of native tumors is complicated by the significant overlap of the continuous spectra of individual fluorophores, the optical thickness of the tissues under study affects the efficiency of LIF excitation, and the presence of connective tissues in the samples and their irregular structure makes it difficult to account for these effects. To determine the features of using laser ultraviolet radiation in the wavelength range of 210-310 nm for diagnostic purposes, model studies were conducted using the U87MG glioblastoma cell culture.

It is known that ultraviolet radiation adversely affects cells, which can limit the application of the method. Herewith, cells of different types may respond differently to radiation exposure, and when using laser radiation, the fact that the exposure occurs in pulses (down to 4 ns) can play a role. Using the MTT assay, it was shown that there is a dose-dependent toxic effect of laser radiation affecting the viability of cells in culture. The LIF method demonstrated that photodestruction of tryptophan occurs, leading to changes in the spectral characteristics of the samples depending on the radiation dose. Nevertheless, there are radiation doses that allow obtaining diagnostic information without damaging the cells: at a dose of 10 mJ/cm² no toxic effects on the cells were detected, and the LIF spectra did not change.

It has been established that ultraviolet radiation excites LIF of cells, the spectra of which depend on the wavelength of the laser radiation. Two fluorophores contribute to them, whose spectra significantly overlap. By changing the concentration of cells, data on the absorption characteristics of the laser radiation by the sample were obtained, and the transition of its properties from optically thin to optically thick was demonstrated. It was shown that for an optically thin sample of cell suspensions, known algorithms for analyzing multidimensional data can be used, which, however, do not work for optically thick samples, posing a problem in developing the method for tissue-level analysis. Taking into account the spectral absorption characteristics of laser radiation in the statistical analysis of measured excitation-emission matrices allowed to obtain results with optically thick samples comparable to those with optically thin samples. The developed approaches and measured characteristic spectra can be used as a basis for the LIF analysis of more complex tissues.

The research was funded by Russian Science Foundation (project No. 24-22-20078) with financial support from the Government of the Novosibirsk Region.

РОЛЬ РЕГУЛЯТОРНЫХ ВНЕШНЕСФЕРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В МЕХАНИЗМАХ ГОМОГЕННОГО И ФЕРМЕНТАТИВНОГО КАТАЛИЗА

Матиенко Л.И., Миль Е.М.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия; matienko@sky.chph.ras.ru rumila.matienko@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4513.sudak.ns2025-21/162>

При изучении влияния аксиальных модифицирующих лигандов, регулирующих активность гомогенных металлокомплексных катализаторов, внимание исследователей обычно сосредоточено на их стерических и электронных свойствах. Взаимодействия во внешней координационной сфере, роль водородных связей и других не ковалентных взаимодействий изучены меньше. Нами установлен механизм образования активных форм катализаторов, комплексов никеля и железа, за счет реакций во внешней координационной сфере комплексов, инициируемых электронодонорными лигандами, аналогичный механизму действия Ni(Fe)-ациредуктон диоксигеназ (ARD). Предполагаемая значимость внешнесферных взаимодействий и самоорганизации в стабильные супрамолекулярные структуры комплексов никеля и железа в процессах селективного окисления алкиларенов, была подтверждена методом АСМ. Поскольку эффективные катализаторы, комплексы $(M^{II,III}L^1_n)_x \cdot (L^2)_y$, $M^{II}_x L^1_y (L^{1_{ox}})_z (L^2)_n (H_2O)_m$ ($M=Ni, Fe$), $Ni(acac)_2 \cdot L^2 \cdot PhOH$ (L^1 -acac-лиганд, $L^{1_{ox}}$ – окисленная форма L^1 , L^2 -активирующий электронодонорный лиганд) являются также структурными и функциональными моделями активных центров Ni(Fe)-ARD диоксигеназ, результаты АСМ исследований могут быть полезными при объяснении механизма действия этих ферментов. Мы предположили, что образование внешнесферных Н-связей и многомерных форм за счет Н-связей может быть одним из возможных способов регулирования активности ферментов Ni(Fe)ARD в цикле MSP. Методом АСМ на модельном уровне получены убедительные доказательства в пользу участия тирозинового фрагмента (во внешней сфере ARD) и супрамолекулярных структур в механизме действия Ni(Fe)ARD. Помимо его ферментативной функции, несколько исследований указывают на роль ARD в канцерогенезе и метастазировании опухолей. Недавно оксид углерода, CO, который является одним из продуктов функционирования NiARD, а также одним из продуктов трансформации комплексов $NiL^{1_2} \cdot L^2$ в окислительных процессах, был идентифицирован как антиапоптотическая молекула у млекопитающих. Несколько биохимических и генетических исследований показали, что человеческий ARD подавляет развитие рака. Установлена высокая противоопухолевая активность смешанно-лигандного комплекса $[Ni(L^1)_2 L^2]H_2O$ (L^1 – ацетилацетонат-ион (acac-), L^2 – 2-аминопиридин) *in vitro* в отношении линии клеток рака желудка MKN45. (Leily Heidarpour Saremi, K. Dadashi, Ali Akbar Ebrahimi, Ali Khaleghian, Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy 2020, 251(12):119377; DOI: [10.1016/j.saa.2020.119377](https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.119377)).

THE ROLE OF REGULATORY OUTER-SPHERE INTERACTIONS IN THE MECHANISMS OF HOMOGENEOUS AND ENZYMIC CATALYSIS

Matienko Ludmila I., Mil Elena M

Federal State Budgetary Institution of Science, N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; matienko@sky.chph.ras.ru mila.matienko@yandex.ru

When studying the influence of axial modifying ligands regulating the activity of homogeneous metal complex catalysts, the attention of researchers is usually focused on their steric and electronic properties. The interactions in the external coordination sphere, the role of hydrogen bonds and other noncovalent interactions are less studied. We have established a mechanism of formation of active forms of catalysts, nickel and iron complexes, due to reactions in the outer coordination sphere of complexes initiated by electron donating ligands, similar to the mechanism of action of Ni(Fe)-Acireductone dioxygenases (ARD). The assumed importance of outer-sphere interactions and self-organization into stable supramolecular structures of nickel and iron complexes in the processes of selective oxidation of alkylarenes was confirmed by AFM. The efficient catalysts-complexes: $(M^{II,III}L^1_n)_x \cdot (L^2)_y$, $M^{II}_x L^1_y (L^{1_{ox}})_z (L^2)_n (H_2O)_m$ ($M=Ni, Fe$), $Ni(acac)_2 \cdot L^2 \cdot PhOH$ (here: L^1 -acac- ligand, $L^{1_{ox}}$ is the oxidized form of L^1 , L^2 -activating electron donating ligand) are also structural and functional models of active centers of Ni(Fe)-ARD dioxygenases. Therefore, the results of AFM studies may be useful in explaining the mechanism of action of these enzymes. We hypothesized that the formation of outer-sphere H-bonds and multimeric forms due to H-bonds may be one of the possible ways to regulate the activity of Ni(Fe)ARD enzymes in the MSP cycle. The AFM method at the model level provides strong evidence in favor of the participation of the tyrosine fragment (in the outer sphere of ARD) and supramolecular structures in the mechanism of action of Ni(Fe)ARD. In addition to its enzymatic function, several studies point to a role for ARD in carcinogenesis and tumor metastasis. Recently, carbon monoxide, CO, which is one of the products of NiARD function and also one of the transformation products of $NiL^{1_2} \cdot L^2$ complexes in oxidative processes, was identified as an anti-apoptotic molecule in mammals. Several biochemical and genetic studies have shown that human ARD suppresses cancer development. High antitumor activity of the mixed-ligand complex $[Ni(L^1)_2 L^2]H_2O$ (L^1 - acetylacetonate ion (acac), L^2 - 2-aminopyridine) *in vitro* against the gastric cancer cell line MKN45 has been established. (Leily Heidarpour Saremi, K. Dadashi, Ali Akbar Ebrahimi, Ali Khaleghian, Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy 2020, 251(12):119377; DOI: [10.1016/j.saa.2020.119377](https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.119377)).

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНОВ ЦИНКА НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИПОСОМ ИЗ ПРИРОДНЫХ ФОСФОЛИПИДОВ

Машукова А.В.¹, Дубовик А.С.^{1,2}, Швыдкий В.О.¹, Шишкина Л.Н.¹

¹Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, 117997, г. Москва, ул. Косыгина, 4, Россия;
ana.mashuckova@yandex.ru

²Институт элементоорганических соединений РАН им. А. Н. Несмеянова, 119991, г. Москва, ул. Вавилова, 28, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4514.sudak.ns2025-21/163>

Цинк является биогенным элементом, а при увеличении концентрации влияет на патогенез ряда неврологических заболеваний и на когнитивные функции человека, однако детали взаимодействия ионов цинка в этих процессах дискутируется. Одним из первичных барьеров в организме для ионов металлов служит плазматическая мембрана клетки. В качестве модели биологической мембраны для определения влияния ионов цинка на физико-химические свойства липидов была выбрана смесь природных фосфолипидов в водной среде, которая образует при спонтанной агрегации бислой. Состав фосфолипидов данного лецитина приближен к составу мембран головного мозга человека. Существуют проблемы в выборе и профилактическом обосновании доз цинка из-за этого был предложен широкий диапазон концентраций, включая и токсичные для организма человека, для анализа воздействий ионов металла.

Цель исследования – изучить влияние цинка в широком диапазоне концентраций на физико-химические свойства липосом из природных фосфолипидов.

Состав фосфолипидов определялся методом тонкослойной хроматографии. Группы фосфолипидов, участвующие в взаимодействии с цинком, определяли математической обработки УФ-спектров по методу Гаусса. Было установлено, что цинк влияет на сложное взаимодействие, находящиеся непосредственно вблизи головок фосфолипидов, что обуславливает изменение основного пика, полученных спектров во всех исследуемых концентрациях. Полученные данные позволяют заключить, что биогенные и токсические свойства ионов цинка обуславливается их участием в регуляции окислительных процессов в биомембранах. Однако влияние на фосфолипидные хвосты, а вследствие на продукты перекисного окисления липидов не было установлено. Это позволяет заключить, что ионы цинка несущественно проникают внутрь мембранных слоев, концентрируясь предположительно во внешнем слое липосом. Исследования влияния ионов металла на размер и величину зета-потенциала липосом проводились методом динамического светорассеивания. Наибольшие изменения наблюдались при концентрациях $[Zn^{2+}] = 5 \cdot 10^{-6} M$; $10^{-5} M$. Происходило набухание липосом, расщепление крупных агрегатов в смеси, а также увеличение стабильности липосом обусловленным понижением отрицательной величины зета-потенциала.

THE EFFECT OF ZINC IONS ON THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF LIPOSOMES FROM NATURAL PHOSPHOLIPIDS

Mashukova Anna V.¹, Dubovik Alexander S.^{1,2}, Shvydkiy Vyacheslav O.¹, Shishkina Ludmila N.¹

¹N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, 4 Kosygina St., Moscow, 117997, Russia ana.mashuckova@yandex.ru

²A. N. Nesmeyanov Institute of Organoelement compounds Russian Academy of Sciences, 28 Vavilova St., Moscow, 119991, Russia

Zinc is a biogenic element, and with increasing concentration it affects the pathogenesis of a number of neurological diseases and human cognitive functions, however, the details of the interaction of zinc ions in these processes are debated. One of the primary barriers in the body to metal ions is the plasma membrane of the cell. A mixture of natural phospholipids in an aqueous medium, which forms a bilayer during spontaneous aggregation, was chosen as a model of a biological membrane to determine the effect of zinc ions on the physico-chemical properties of lipids. The phospholipid composition of this lecithin is similar to that of human brain membranes. There are problems in the selection and preventive justification of zinc doses, because of this, a wide range of concentrations, including those toxic to the human body, has been proposed for the analysis of the effects of metal ions.

The aim of the study was to study the effect of zinc in a wide range of concentrations on the physico-chemical properties of liposomes from natural phospholipids.

The phospholipid composition was determined by thin-layer chromatography. The phospholipid groups involved in the interaction with zinc were determined by mathematical processing of UV-spectra using the Gauss method. It was found that zinc affects ester bonds located directly near the heads of phospholipids, which causes a change in the main peak of the obtained spectra in all concentrations studied. The data obtained allow us to conclude that the biogenic and toxic properties of zinc ions are due to their participation in the regulation of oxidative processes in biomembranes. However, the effect on phospholipid tails, as well as on lipid peroxidation products, has not been established. This allows us to conclude that zinc ions do not significantly penetrate into the membrane layers, presumably concentrating in the outer layer of liposomes. Studies of the effect of metal ions on the size and magnitude of the zeta potential of liposomes were carried out by dynamic light scattering. The greatest changes were observed at concentrations of $[Zn^{2+}] = 5 \cdot 10^{-6} M$; $10^{-5} M$. There was swelling of liposomes, cleavage of large aggregates in the mixture, as well as an increase in liposome stability due to a decrease in the negative value of the zeta potential.

ПРОАДИФЕН (SKF-525A) ПОДАВЛЯЕТ ТРАНСПОРТ Na⁺ В ЭПИТЕЛИИ КОЖИ ЛЯГУШКИ

Мельницкая А.В.¹, Крутецкая З.И.¹, Антонов В.Г.², Крутецкая Н.И.¹, Бадюлина В.И.¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия; ²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия;
a.melnitskaya@spbu.ru

<https://doi.org/10.29003/m4515.sudak.ns2025-21/164>

Кожа амфибий и другие изолированные эпителиальные системы являются классическими модельными объектами для исследования механизмов трансэпителиального транспорта ионов. В реабсорбирующих эпителиях арахидоновая кислота (АК) и ее производные участвуют в регуляции транспорта ионов и воды. Данные литературы свидетельствуют о важной роли продуктов эпоксигеназного пути окисления АК в регуляции транспорта Na⁺ в эпителиях различных типов. В связи с этим, представлялось целесообразным исследовать возможную роль эпоксигеназного пути окисления АК в регуляции транспорта Na⁺ в коже лягушки. В экспериментах использовали проадифен гидрохлорид (соединение SKF-525A) — эффективный неконкурентный ингибитор семейства цитохром Р450-зависимых монооксигеназ. SKF-525A структурно похож на анальгетик дифенилпропиламин, и некоторые зарегистрированные эффекты проадифена аналогичны эффектам, вызываемым опиатными анальгетиками. Соединение SKF-525-A обладает также антиноцицептивным действием, как за счет взаимодействия с опиатными рецепторами ЦНС, так и за счет неспецифического седативного действия.

Для регистрации вольт-амперных характеристик (ВАХ) кожи лягушки *Rana temporaria* использовали автоматизированную установку фиксации потенциала. Из ВАХ определяли электрические параметры кожи: ток короткого замыкания - I_{sc}, потенциал открытой цепи - V_{oc} и трансэпителиальную проводимость - g_T. Транспорт Na⁺ оценивали, как амилорид-чувствительный I_{sc}.

Показано, что проадифен подавляет транспорт Na⁺ в эпителии кожи лягушки. Обнаружено также, что ингибирующее влияние более выражено при приложении проадифена со стороны апикальной поверхности кожи лягушки. В среднем (по результатам 10 экспериментов) обработка кожи лягушки 100 мкМ проадифена вызывает снижение I_{sc} на 53.51 ± 8.36 или 30.74 ± 4.28%, V_{oc} - на 47.79 ± 7.21 или 15.35 ± 3.08%, а g_T - на 11.83 ± 3.14 или 13.69 ± 3.34%, в случае приложения проадифена со стороны апикальной или базолатеральной поверхности кожи, соответственно. Таким образом, нами впервые показано, что блокатор эпоксигеназ проадифен (SKF-525A) подавляет транспорт Na⁺ в коже лягушки. Полученные данные свидетельствуют о важной роли продуктов эпоксигеназного пути окисления АК в регуляции транспорта Na⁺ в эпителии кожи лягушки.

PROADIFEN (SKF-525A) SUPPRESSES Na⁺ TRANSPORT IN FROG SKIN EPITHELIUM

Melnitskaya Anastasiya V.¹, Krutetskaya Zoya I.¹, Antonov Victor G.²,
Krutetskaya Nina I.¹, Badulina Valentina I.¹

¹Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia; ²Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Health of Russia, St. Petersburg, Russia;
a.melnitskaya@spbu.ru

The skin of amphibians and other isolated epithelial systems are classical model objects for studying transepithelial ion transport mechanisms. In reabsorbing epithelia, arachidonic acid (AA) and its derivatives are involved in the regulation of ion and water transport. Data presented in literature indicate an important role of the products of the epoxigenase pathway of AA oxidation in Na⁺ transport regulation in various types of epithelia. In this regard, it seemed appropriate to investigate the possible role of the epoxigenase pathway of AA oxidation in Na⁺ transport regulation in frog skin. Proadifen hydrochloride (compound SKF-525A), an effective non-competitive inhibitor of the cytochrome P450-dependent monooxygenase family, was used in the experiments. SKF-525A is structurally similar to the analgesic diphenylpropylamine, and some of the reported effects of proadifen are similar to those produced by opiate analgesics. The compound SKF-525-A also has an antinociceptive effect, both due to interaction with opiate receptors of the central nervous system and due to non-specific sedative action.

To record the current-voltage relations (I-V relations) of the frog *Rana temporaria* skin, we used an automated voltage clamp device. From I-V relations electrical characteristics of frog skin were determined: short-circuit current - I_{sc}, open-circuit potential - V_{oc}, and transepithelial conductance - g_T. Na⁺ transport was measured as amiloride-sensitive I_{sc}.

It has been shown that proadifen inhibits Na⁺ transport in the frog skin epithelium. It has also been found that the inhibitory effect is more pronounced when proadifen is applied from the apical surface of the frog skin. On average (the results of ten experiments), treatment of frog skin with 100 μM proadifen causes a decrease in I_{sc} by 53.51 ± 8.36 or 30.74 ± 4.28%, V_{oc} by 47.79 ± 7.21 or 15.35 ± 3.08%, and g_T by 11.83 ± 3.14 or 13.69 ± 3.34%, in the case of proadifen application from the apical or basolateral surface of the skin, respectively.

Thus, it was shown for the first time that the epoxigenase blocker proadifen (SKF-525A) suppresses Na⁺ transport in frog skin. The data obtained indicate the involvement of the epoxigenase pathway of AA oxidation in Na⁺ transport regulation in frog skin epithelium.

РОЛЬ ПСИХООБРАЗОВАНИЯ В ПСИХОТЕРАПИИ.

Меркурьев В.А.

ООО "Школа эмоционального интеллекта", г.Москва, Россия.

<https://doi.org/10.29003/m4516.sudak.ns2025-21/165>

Введение. Современная модель психотерапии включает в себя использование психообразования на начальном этапе ведения пациентов.

Ещё И. П. Павлов писал о роли физиологии в психологии, в современной терапии невротических расстройств (Н.р.) эта роль остаётся актуальной.

Н.р. связаны со стрессом, который негативно влияет на работу вегетативной системы и высших психических функций.

Известно, что нарушения в работе вегетативных функций у ряда людей с Н.р. может спровоцировать паническую атаку (П.а.), которая усиливает психоэмоциональный дистресс, т.к. создается ощущение приближающегося обморока или сердечного приступа.

Цель работы. Аргументировать роль знаний в области физиологии при психообразовании пациентов с паническими атаками.

Обсуждение. Основной задачей вегетативной нервной системы (ВНС) является участие в поддержании гомеостаза. Однако во время стресса запрос организма на дополнительные энергетические ресурсы резко возрастает, что запускает положительную обратную связь с активацией симпатического отдела (СО) ВНС, отвечающего за стимуляцию работы надпочечников и кардиореспираторной системы.

Универсальность ответа на стресс является важной особенностью организма. Данные реакции наблюдаются не только в ответ на физический, но и эмоциональный стрессор.

У тревожных людей часто наблюдается гиперестезия как к физическим, так и к эмоциональным раздражителям, что повышает риски активации СО ВНС и провоцирование П.а.

Необходимо учесть, что активация СО ВНС является нормой также при стандартной физической нагрузке, когда показатели кардиореспираторной системы могут достигнуть еще больших значений, чем при тревоге. Однако данные изменения не приводят к фатальным последствиям за счет адаптивных возможностей организма, о чём стоит говорить пациентам с П.а.

Заключение. Психообразование в области физиологии функционирования ВНС при Н.р. позволяет адекватно оценить возможности реакции своего организма на стресс, что снижает риски повышения тревожного состояния у таких пациентов.

THE ROLE OF PSYCHOEDUCATION IN PSYCHOTHERAPY.

Merkuryev Vladimir A.

LLC "School of emotional intelligence", Moscow, Russia

Introduction. The modern model of psychotherapy includes the use of psychoeducation at the initial stage of patient management. I. P. Pavlov also wrote about the role of physiology in psychology, in modern therapy of neurotic disorders (N.R.) this role remains relevant. N.R. are associated with stress, which negatively affects the work of the autonomic system and higher mental functions. It is known that disorders in the work of autonomic functions in a number of people with N.R. can provoke a panic attack (P.A.), which increases psychoemotional distress, because a feeling of approaching fainting or a heart attack is created.

The purpose of the work. To argue the role of knowledge in the field of physiology in the psychoeducation of patients with panic attacks.

Discussion. The main task of the autonomic nervous system (ANS) is to participate in maintaining homeostasis. However, during stress, the body's demand for additional energy resources increases dramatically, which triggers a positive feedback with the activation of the sympathetic division (CO) of the ANS, responsible for stimulating the adrenal glands and the cardiorespiratory system. The versatility of the stress response is an important feature of the body. These reactions are observed not only in response to a physical, but also an emotional stressor. Anxious people often have hyperesthesia to both physical and emotional stimuli, which increases the risks of activation of ANS and provoking P.A. It should be taken into account that activation of ANS is also the norm with standard physical exertion, when the indicators of the cardiorespiratory system can reach even higher values than with anxiety. However, these changes do not lead to fatal consequences due to the adaptive capabilities of the body, what should patients with P.A. talk about.

It should be taken into account that the activation of VNS is also the norm with standard physical activity, when the indicators of the cardiorespiratory system can reach even higher values than with anxiety. However, these changes do not lead to fatal consequences due to the adaptive capabilities of the body, which should be discussed by patients with P.A.

Conclusion. Psychoeducation in the field of the physiology of the functioning of the ANS in N.R. allows you to adequately assess the possibilities of your body's response to stress, which reduces the risks of increased anxiety in such patients.

ИНГИБИТОР 5-ЛИПОКСИГЕНАЗ КОФЕЙНАЯ КИСЛОТА ПОДАВЛЯЕТ Ca^{2+} -ОТВЕТЫ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ПРЕПАРАТОМ МОЛИКСАН В МАКРОФАГАХ

Миленина Л.С.¹, Крутецкая З.И.¹, Антонов В.Г.², Крутецкая Н.И.¹, Бадюлина В.И.¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия; ²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; l.milenina@spbu.ru, z.krutetskaya@spbu.ru

<https://doi.org/10.29003/m4517.sudak.ns2025-21/166>

Фармакологический аналог окисленного глутатиона препарат моликсан® (ФАРМА-ВАМ, Санкт-Петербург) используется как иммуномодулятор и цитопротектор в комплексной терапии бактериальных, вирусных и онкологических заболеваний; эффективен в профилактике и лечении коронавирусной инфекции COVID-19. Ранее нами было впервые обнаружено, что моликсан увеличивает внутриклеточную концентрацию Ca^{2+} , $[\text{Ca}^{2+}]_i$, вызывая мобилизацию Ca^{2+} из тапсигаргин-чувствительных Ca^{2+} -депо и последующий депозависимый вход Ca^{2+} в перитонеальные макрофаги крысы. В функционировании перитонеальных макрофагов важную роль играют 5-липоксигеназы (5-ЛОГ). Обнаружено, что 5-ЛОГ и их продукты лейкотриены участвуют в патогенезе широкого спектра острых и хронических воспалительных заболеваний человека: астмы, атеросклероза, ревматоидного артрита, онкологических заболеваний и тяжелых пневмоний у пациентов с COVID-19. В связи с этим, представлялось целесообразным исследовать участие 5-ЛОГ пути окисления арахидоновой кислоты (АК) во влиянии моликсана на $[\text{Ca}^{2+}]_i$ в перитонеальных макрофагах крысы. В экспериментах использовали селективный ингибитор 5-ЛОГ - кофейную (3,4-дигидроксикиннамовую) кислоту.

Эксперименты проводили на автоматизированной установке для измерения $[\text{Ca}^{2+}]_i$ на базе флуоресцентного микроскопа Leica DM 4000B (Leica Microsystems, Германия). С использованием флуоресцентного Ca^{2+} -зонда Fura-2AM нами впервые обнаружено, что преинкубация макрофагов с 5 мкМ кофейной кислоты в течение 5 мин до введения 100 мкг/мл моликсана приводит к практически полному подавлению как мобилизации Ca^{2+} из депо, так и последующего депозависимого входа Ca^{2+} в клетки, индуцируемых моликсаном.

Таким образом, нами впервые показано, что ингибитор 5-ЛОГ кофейная кислота подавляет Ca^{2+} -ответы, вызываемые иммуномодулятором моликсаном в перитонеальных макрофагах крысы. Полученные результаты свидетельствуют об участии 5-ЛОГ и/или продуктов 5-ЛОГ пути окисления АК в комплексном сигнальном каскаде, вызываемом моликсаном и приводящем к увеличению $[\text{Ca}^{2+}]_i$ в макрофагах.

Работа выполнена в рамках Договора СПбГУ на выполнение научно-исследовательских работ № 05/03 от 12.03.2020.

5-LIPOXYGENASE INHIBITOR CAFFEIC ACID SUPPRESSES Ca^{2+} RESPONSES, INDUCED BY DRUG MOLIXAN IN MACROPHAGES

Milenina Lidiya S.¹, Krutetskaya Zoya I.¹, Antonov Victor G.², Krutetskaya Nina I.¹, Badulina Valentina I.¹

¹Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia; ²Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education Saint-Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Health of Russia, Saint-Petersburg, Russia; l.milenina@spbu.ru, z.krutetskaya@spbu.ru

Pharmacological analogue of oxidized glutathione, the drug molixan® (PHARMA-VAM, Saint-Petersburg) is used as an immunomodulator and cytoprotector in the complex therapy of bacterial, viral and oncological diseases; effective in the prevention and treatment of coronavirus infection COVID-19. Earlier, we were the first to discover that molixan increases the intracellular Ca^{2+} concentration, $[\text{Ca}^{2+}]_i$, causing Ca^{2+} mobilization from thapsigargin-sensitive Ca^{2+} stores and subsequent store-operated Ca^{2+} entry in rat peritoneal macrophages. 5-lipoxygenases (5-LOX) are known to play an important role in the functioning of peritoneal macrophages. Recently, 5-LOX and their products leukotrienes have been found to be involved in a wide range of human acute and chronic inflammatory diseases: asthma, atherosclerosis, rheumatoid arthritis, cancer, and severe pneumonia in COVID-19 patients. In this regard, it seemed appropriate to study the involvement of 5-LOX pathway of arachidonic acid (AA) oxidation in the effect of molixan on $[\text{Ca}^{2+}]_i$ in rat peritoneal macrophages. The specific 5-LOX inhibitor, caffeic (3,4-dihydroxycinnamic) acid, was used in experiments.

The experiments were carried out on automated setup for $[\text{Ca}^{2+}]_i$ measurement based on Leica DM 4000B fluorescent microscope (Leica Microsystems, Germany). Using Fura-2AM microfluorimetry we have shown that 5 μM caffeic acid almost completely suppresses both Ca^{2+} mobilization from intracellular Ca^{2+} stores and subsequent store-operated Ca^{2+} entry, induced by molixan in macrophages.

Thus, we have shown for the first time that 5-LOX inhibitor caffeic acid suppresses Ca^{2+} responses induced by immunomodulator molixan in rat peritoneal macrophages. The data obtained indicate the involvement of 5-LOX and (or) products of 5-LOX pathway of AA metabolism in the complex signaling cascade triggered by molixan and leading to $[\text{Ca}^{2+}]_i$ increase in macrophages.

This work was carried out within the framework of the St. Petersburg State University agreement for the performance of research work № 05/03 of 12.03.2020.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА КАРНИТИНАТА 2-ЭТИЛ-6-МЕТИЛ-3-ГИДРОКСИПИРИДИНА (КП) НА АУТОФАГИЮ В КЛЕТКАХ ПЕЧЕНИ МЫШЕЙ

Миль Е.М., Жигачева И.В., Коровин М.А., Матиенко Л. И., Кувыркова В.В., Албантова А.А.
Институт биохимической физики им. Н. М. Эмануэля РАН (ИБХФ РАН), Москва, Россия

В клетке проходят важные процессы, такие как некроз (утилизация клеток), апоптоз (разборка на активные составляющие) и аутофагия (освобождение от ненужных веществ).

В работе была проанализирована аутофагическая активность карнитината 2-этил-6-метил-3-гидроксипиридина в клетках печени мышей. Для этого использовали 3 группы мышей: 1 – интактные; 2 – подвергавшиеся двухдневному голоданию и 3 – мыши, которым в течение 3 дней внутривенно вводили КП. Исследуемая и контрольная группы получали стандартный рацион питания. В эксперименте использовались белые беспородные мыши из питомника «Столовая» возрастом 3 месяца.

Методом вестерн-блоттинга показана инициация препаратом белков, биомаркеров аутофагии – Beclin-1 и LC3b, характеризующих образование аутофагосом. Проводили полусухой перенос с 10% полиакриламидного геля на нитроцеллюлозную мембрану. Наличие биомаркеров аутофагии исследовали при помощи первичных антител мышей на белки Beclin-1 и LC3b, а также вторичных антител, меченых пероксидазой хрена. После инкубации мембрана окрашивалась препаратом DAB Substrate для детекции пероксидазы.

На нитроцеллюлозной мембране в исследуемом образце были обнаружены паттерны белков LC3, в образце же голодных мышей нашли только одну полосу белка LC3, что может свидетельствовать о разных этапах протекания аутофагии.

Таким образом было показано, что 3-х дневное введение препарата КП мышам вызывает активацию аутофагии в клетках печени мышей, сопоставимую с эффектом 2-х дневного голодания.

EFFECT OF 2-ETHYL-6-METHYL-3-HYDROXYPIRIDINE CARNITINATE (CP) ON AUTOPHAGY IN MOUSE LIVER CELLS

**Mil Elena M., Zhigacheva Irina V., Korovin Maxim A., Matienko Ludmila I., Kuvyrkova Varvara V.,
Albantova Anastasia.**

N. M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Important processes occur in the cell, such as necrosis (cell disposal), apoptosis (breakdown into active constituents), and autophagy (removal of unnecessary substances).

This study analyzed the autophagic activity of 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine carnitine in mouse liver cells. Three groups of mice were used: 1 - intact; 2 - subjected to two days of fasting; and 3 - mice that received intraperitoneal injections of the carnitine for three days. The experimental and control groups were fed a standard diet. The experiment involved three-month-old outbred white mice from the "Stolbovaya" breeding facility.

Western blotting demonstrated the initiation of the drug-induced expression of autophagy biomarker proteins Beclin-1 and LC3b, which are characteristic of autophagosome formation. A semi-dry transfer was performed from a 10% polyacrylamide gel onto a nitrocellulose membrane. The presence of autophagy biomarkers was examined using primary antibodies against Beclin-1 and LC3b, as well as secondary antibodies labeled with horseradish peroxidase. After incubation, the membrane was stained with DAB Substrate for peroxidase detection.

The nitrocellulose membrane showed patterns of LC3 proteins in the experimental sample, while only one band of LC3 protein was found in the fasting mice, suggesting different stages of autophagy progression.

Thus, it was demonstrated that the three-day administration of carnitine to mice induces autophagy activation in liver cells, comparable to the effect of two-day fasting.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И УСПЕШНОСТЬ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

Михайлова Л.А.

Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск,
Россия; krasphysiol@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4518.sudak.ns2025-21/167-168>

Высокая напряженность учебного процесса в медицинском вузе обусловлена изучением общеобразовательных и профильных (морфологических) дисциплин на первых курсах медицинского вуза, основой которых является, в первую очередь, запоминание большого объема фактического материала.

Цель исследования: выявить взаимосвязь нейродинамических процессов и успешности усвоения профильных и гуманитарных дисциплин у студентов вуза. Обследовано 78 студентов II курса медицинского университета, из них 24 юноши и 54 девушки. Средний возраст составил $(19,2 \pm 0,4)$ лет. Сравнительный анализ нейро- и психофизиологических показателей (медиана и квартили) проведен с использованием соответствующих критериев и КП Statistica SPSS.

Установлено, что юноши по сравнению с девушками отличались лучшей сбалансированностью процессов возбуждения и торможения в нервной системе, о чём свидетельствовала значительно меньшая сумма опережений и запаздываний в тесте реакции на движущийся объект, а также уровень коэффициента подвижности нервных процессов. При этом точность выполнения заданий с использованием визуального стимула никак не зависела от пола обследуемых. Нейродинамические свойства в значительной степени

определяют состояние когнитивных процессов. Приобретение и закрепление новых знаний зависит от способа их подачи, от генетических особенностей организма, а также определяется способностью к формированию ассоциаций, созданных в структурах мозга, участвующих в этих процессах. Установлено, что показатели умственной работоспособности у обследованных студентов соответствовали высокому уровню. Коэффициент концентрации внимания находился в диапазоне, качественно оцениваемом как «средний», и у девушек его значение значимо выше, чем у юношей ($p=0,034$). «Троечники»- гуманитарии и «троечники»-естественники обладали средним уровнем активности механической и смысловой памяти. «Хорошисты» по профильным дисциплинам в отличие от гуманитарных предметов обладали более быстрой способностью реализации механической памяти ($p=0,052$; $F=3,956$). «Отличники», успешно осваивающие профильные естественнонаучные дисциплины, обладали более выраженной подвижностью нервных процессов (коэффициент подвижности: $p=0,046$; $F=3,690$), более быстрым временем механической ($p=0,051$; $F=3,821$) и смысловой ($p=0,008$; $F=7,562$) памяти. Таким образом, имеется зависимость состояния нейродинамических и психофизиологических процессов и степени усвоения различных по виду учебных дисциплин у студентов вуза.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL FEATURES AND SUCCESS OF MASTERING THE DISCIPLINES OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS

Mikhaylova Lyudmila A.

Prof. V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia; krasphysiol@mail.ru

The high tension of the educational process in a medical university is due to the study of general education and specialized (morphological) disciplines in the first courses of a medical university, the basis of which is, first of all, memorization of a large amount of factual material.

The purpose of the study: to find out the relationship of neurodynamic processes and the success of assimilation of specialized and humanitarian disciplines among university students. 78 students of the second year of medical university were examined, including 24 boys and 54 girls. The median age was ($19,2 \pm 0,4$) years. A comparative analysis of neuro- and psychophysiological indicators (median and quartiles) was carried out using the appropriate criteria and the Statistica SPSS.

It was found that young men compared to girls were distinguished by a better balance of the processes of excitation and inhibition in the nervous system, as evidenced by a significantly lower sum of advances and delays in the test of reaction to a moving object, as well as the level of mobility coefficient of nervous processes. At the same time, the accuracy of tasks using a visual stimulus did not depend on the gender of the subjects. Neurodynamic properties largely determine the state of cognitive processes. The acquisition and consolidation of new knowledge depends on the way it is presented, on the genetic characteristics of the body, and is also determined by the ability to form associations created in the brain structures involved in these processes. It was found that the mental performance indicators of the students examined corresponded to a high level.

The concentration coefficient was in the range qualitatively assessed as "average," and in girls its value is significantly higher than in boys ($p = 0.034$). "Triplets" - humanitarians and "triplets" - naturalists had an average level of activity of mechanical and semantic memory. "Good" in specialized disciplines, unlike humanitarian subjects, had a faster ability to realize mechanical memory ($p = 0.052$; $F=3,956$). "Excellent students" who successfully mastered specialized natural science disciplines had more pronounced mobility of nervous processes (mobility coefficient: $p = 0.046$; $F = 3.690$), faster mechanical time ($p = 0.051$; $F = 3.821$) and semantic ($p = 0.008$; $F = 7.562$) memory. Thus, there is a certain dependence of the state of neurodynamic and psychophysiological processes and the degree of assimilation of different types of educational disciplines among university students.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И САМООЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

Михайлова Л.А., Толмачева Т.В., Чеснокова Л.Л.

Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия, krasphysiol@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4519.sudak.ns2025-21/168-169>

В последние годы стало особенно выделяться понятие «качество жизни» как интегральная системообразующая характеристика целого ряда факторов, определяющих условия жизни, деятельности, развития человека и его положения в обществе.

Цель исследования - дать характеристику показателей самооценки качества жизни студентов в зависимости от пола и группы здоровья.

Обследовано 265 студентов медицинского университета в возрасте 19-23 лет, из них 64 (24,2%) юношей и 201 (75,8%) девушек. Анкетирование проведено по международному опроснику SF-36. Оценка психологического состояния проводилась по результатам тестов психических состояний: определялся уровень социально-психологической адаптированности, тревожности, агрессии и мотивации к успеху. Статистический анализ проведён с использованием критериев Крускала-Уолисса и Манна-Уитни.

Результаты и их обсуждение. Группы здоровья обозначены самими анкетирруемыми: в I группу отнесены студенты, считающие своё здоровье «отличным» и «очень хорошим», II группа оценила своё здоровье как «хорошее», студенты III группы оценили своё здоровье как «посредственное» или «плохое». Согласно полученным данным, 31,8% лиц отнесли себя к I группе, 52% к II и 16,2% к III группе самооценки здоровья.

Показатели, характеризующие физический статус: физическое функционирование; интенсивность болевого синдрома во всех трёх исследуемых группах не имели статистически значимых отличий. Значимые отличия были выявлены по психологическому статусу. Так, студенты, оценившие своё здоровье в целом как «посредственное» и «плохое», имели значимо низкий уровень шкалы социальное функционирование. Установлено, что на показатель шкалы психологическое здоровье влияют такие параметры как «тревожность», «агрессивность», «ригидность». При этом большой вклад вносит фактор «личностная тревожность» по сравнению с «реактивной тревожностью». Шкала Роль эмоционального состояния тесно связана с результатами психологического тестирования по таким факторам как «адаптация», «самопринятие», «принятие других», «эмоциональная комфортность», «подозрительность», «стрессоустойчивость». Для самооценки здоровья студентами наибольшее значение оказывают психологический статус и удовлетворённость (ограниченность) уровню социальной активности с коллегами и друзьями.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATUS AND SELF-ASSESSMENT OF THE QUALITY OF LIFE OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS

Mikhaylova Lyudmila A., Tolmacheva Tatyana V., Chesnokova Larisa L.

Prof. V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia; krasphysiol@mail.ru

In recent years, the concept of "quality of life" has become especially distinguished as an integral system-forming characteristic of a number of factors that determine the conditions of life, activity, human development and its position in society.

The aim of the study is to characterize the self-reported quality of life indicators of students according to gender and health group.

265 medical university students aged 19-23 years were examined, of which 64 (24.2%) were boys and 201 (75.8%) were girls. The survey was conducted using the international SF-36 questionnaire. The assessment of the psychological state was carried out according to the results of tests of mental states: the level of socio-psychological adaptation, anxiety, aggression and motivation for success was determined. Statistical analysis will be carried out using the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney criteria.

Results and their discussion. Health groups are indicated by the respondents themselves: group I includes students who consider their health "excellent" and "very good," group II rated their health as "good," group III students rated their health as "mediocre" or "bad." According to the data obtained, 31.8% of persons attributed themselves to group I, 52% to group II and 16.2% to group III of self-rated health.

Indicators characterizing physical status: physical functioning; the intensity of pain syndrome in all three study groups did not have statistically significant differences. Significant differences were identified by psychological status. Thus, students who rated their health as a whole as "mediocre" and "bad" had a significantly low level of social functioning. It has been established that psychological health is influenced by such parameters as "anxiety," "aggressiveness," "rigidity." At the same time, the "personal anxiety" factor makes a great contribution in comparison with "reactive anxiety." The scale The role of emotional state is closely related to the results of psychological testing for factors such as "adaptation," "self-acceptance," "acceptance of others," "emotional comfort," "suspicion," "stress resistance." For students' self-rated health, psychological status and satisfaction (limited) with the level of social activity with colleagues and friends are of the greatest importance.

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ МЫШЕЙ C57Bl/6 РАЗНОГО ВОЗРАСТА ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ НОВОГО ОБЪЕКТА В УСЛОВИЯХ ИНТРАНАЗАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ АЛЬФА-СИНУКЛЕИНА

Михайлова Н.П., Соловьева О.А., Шерстнев В.В., Сторожева З.И.

ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий», Москва, Россия, mikhajlova_np@academpharm.ru

<https://doi.org/10.29003/m4520.sudak.ns2025-21/169-170>

Вариативность двигательной активности может вносить свой вклад в показатели когнитивной деятельности при комплексной оценке. Если предполагается влияние вещества на двигательную активность экспериментальных животных, может быть разумно для разделения моторных и собственно когнитивных эффектов использовать факторный и другие виды анализа. В частности, при старении и развитии синуклеинопатии наблюдается снижение двигательной активности индивидов, что было показано в исследованиях с введением альфа-синуклеина (α -син) животным и у людей с болезнью Паркинсона. Для оценки степеней вероятного вклада двигательного компонента нами был использован факторный анализ методом главных компонент. Исследование проведено на самцах C57Bl/6 ($n=35$). В возрасте 2,5-3 месяцев в течение 14 дней животным интраназально вводили раствор олигомеров α -син (8 мкл, 0,48 мг/кг) или физиологический раствор (ФР, 8 мкл). По окончании введения веществ мышей помещали в установку Открытое поле для адаптации, на следующий день в этой же установке проводили сеанс экспозиции двух одинаковых объектов и через 1 час проводили тестирование с предъявлением одного знакомого и одного нового объектов. Двухдневную оценку поведения проводили трижды – в возрасте 3, 6 и 12 месяцев. При помощи ПО Ethovision XT 8.5 регистрировали скорость перемещения, время исследования объектов, латентный период (ЛП) подхода к каждому из объектов, также рассчитывали индекс дискриминации (ИД) как частное от разницы времени исследования нового и знакомого объекта к сумме времени их

исследования. Был проведен факторный анализ (методом независимых главных компонент с вращением Varimax normalized) с включением обеих групп по трем временным точкам. Проведенный анализ позволил выделить 3 фактора, описывающие, соответственно, 53,4%, 20,5% и 13,9% дисперсии (суммарно 87,8%). В первый фактор вошли переменные, характеризующие ориентировочно-исследовательскую активность: длительность исследования объектов в сеансах экспозиции и тестирования, скорость перемещения в сеансе тестирования (но не адаптации или экспозиции). Второй фактор включал показатели инициации исследовательской активности: ЛП первого подхода к объектам в сеансах экспозиции и тестирования, причем нагрузка на данный фактор была отрицательной, то есть отражала воздействия, тормозящие инициацию исследовательской активности. Третий фактор включал только ИД, который является основным показателем эпизодической памяти. Отметим, что длительность исследования объектов, инициация исследования и ИД оказались независимыми компонентами общего поведения. Проведенный анализ выявил относительную независимость компонент, характеризующих ориентировочно-исследовательскую активность и эпизодическую память в исследуемых группах животных и позволяет предположить специфичные механизмы их нарушения после введения α -син.

FACTOR ANALYSIS OF BEHAVIOR IN C57Bl/6 MICE OF DIFFERENT AGES DURING NOVEL OBJECT RECOGNITION UNDER CONDITIONS OF INTRANASAL ADMINISTRATION OF ALPHA-SYNUCLEIN

Mikhaylova Nataliya P., Solovieva Olga A., Sherstnev Vladimir V., Storozheva Zinaida I.

Federal Research Center for Innovative and Emerging Biomedical and Pharmaceutical Technologies, Moscow, Russia, mikhaylova_np@academpharm.ru

Variability of movement may alter to cognitive performance metrics in comprehensive assessments. If a substance is suspected to influence the locomotion of experimental animals, it may be reasonable to use factor analysis and other types of analyses to separate motor effects from purely cognitive effects. Specifically, aging and the development of synucleinopathies are associated with a decreased mobility, as demonstrated in studies involving the administration of alpha-synuclein (α -syn) to animals and in humans with Parkinson's disease. To assess the potential contribution of the motor component, we employed factor analysis using the principal component method. This study was conducted on male C57Bl/6 mice ($n=35$). At the age of 2.5-3 months, the animals were intranasally administered either a solution of α -syn oligomers (8 μ l, 0.48 mg/kg) or physiological saline (PS, 8 μ l) for 14 days. After the administration period, mice were placed in an Open Field for adaptation. The following day, in the same arena, a session involving the exposure to two identical objects was conducted, and one hour later, a test session was performed with one familiar and one novel object. Behavioral assessment over two days was conducted three times — at 3, 6, and 12 months old. Using Ethovision XT 8.5, we recorded velocity, time spent exploring objects, latency period (LP) to approach each object, and calculated the discrimination index (DI) as the ratio of the difference in time spent exploring the novel and familiar objects to the total time spent exploring both objects. Factor analysis (using the independent principal component method with Varimax normalized rotation) was performed, including both groups across the three time points. The analysis identified three factors, accounting for 53.4%, 20.5%, and 13.9% of the variance, respectively (total 87.8%). The first factor included variables characterizing exploration: duration of object exploring during exposure and test trials, and velocity during the test (but not during adaptation or exposure). The factor 2 included indicators of the initiation of exploration: LP of the first approach to objects during exposure and test trials, with a negative loading on this factor, reflecting inhibitory effects on the initiation of exploration. The third factor included only the DI, which is the primary indicator of episodic memory. Notably, the duration of object investigation, initiation of exploration, and DI were found to be independent components of overall behavior. The analysis revealed a relative independence of the components characterizing exploration and episodic memory in the studied groups of animals, suggesting specific mechanisms of their impairment following α -syn administration.

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ И НЕЙРОННОЙ АКТИВНОСТИ В СИТУАЦИЯХ ПОТЕРИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ И НЕВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПОВЕДЕНИЯ

Михайлова Н.П., Горкин А.Г.

ФГБУН Институт психологии РАН, Москва, Россия, natali.ivli@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4521.sudak.ns2025-21/170-171>

Разработанный на основе теории функциональных систем (ТФС) П.К. Анохина системно-эволюционный подход (СЭП) в психофизиологии позволяет рассматривать психику индивида как структуру индивидуального опыта (СИО), доступную к изучению путем регистрации объективных показателей и их сопоставлением с поведением (Швырков В.Б., 1995; Александров Ю.И., 2005). Как и в ТФС, в СЭП, ведущая роль в формировании и реализации элементов СИО отводится приспособительному результату — системообразующему фактору. Однако, окружающая среда изменчива и результат, ранее получаемый определенным способом, может оказаться недостижимым или может быть достигнут, но другим способом. Показано, что индивид, оказавшийся в такой ситуации, испытывает рассогласование, которое инициирует изменения в СИО. Однако, рассогласование — кратковременный процесс, дальнейшие сценарии адаптации индивида и сопутствующих изменений СИО могут быть разнообразны и могут зависеть как от окружающей среды, так и от индивидуальных особенностей. Возникающие ситуации «недостижения» результата мы дифференцировали на две альтернативы: отсутствия ожидаемого результата в ситуации повторения ранее

успешного поведения («потеря результативности») и невозможность реализации такого поведения («запрет»). В рамках наших исследований мы моделировали данные ситуации у половозрелых крыс путем предварительного обучения нажатия педали и получению пищи в кормушке на двух сторонах клетки с последующим или отключением эффективности работы педали («потеря результативности»), или изъятием педали («запрет»). Параллельно мы регистрировали нейронную активность хронически вживленными в ретроспленальную кору электродами. В обеих ситуациях наблюдалось увеличение ориентировочно-исследовательского поведения – количество и длительность стоек, и увеличилась частота кратковременного груминга, что можно трактовать как показатель стресса, вызванного рассогласованием (Чистова Ю.П., 2018; Созинов А.А., 2022). В ситуации «запрета» были выявлены специфичные акты взаимодействия с местом, где ранее находилась педаль, например, обнюхивание (Сафразьян Ю.П., 2019). Помимо изменений в поведении индивидов выявлены изменения активности нейронов при реализации неуспешного поведения: при «потере результативности» выявлены изменения у 19 из 22 зарегистрированных нейронов, а в ситуации «запрета» 15 нейронов изменяли частоту активности из 26. Критерием наличия изменений было достоверное изменение частоты активности нейрона при поактовом сравнении с помощью W-критерия, хотя бы для одно из актов с $p < 0,05$. Сравнение количества изменивших активность нейронов в двух ситуациях не выявило достоверных различий (F-тест, $F = 2,282$, $p > 0,05$). Таким образом, при отсутствии результата происходили перестройки в СИО. При повторных постановках индивида в ситуацию «потери результативности» наблюдается динамика изменений нейронной активности. Также показано изменение импульсной активности нейронов при реализации индивидом аналогичного успешного поведения на другой стороне клетки, то есть происходящие модификации в СИО, затрагивали не только то поведение, которое теряло свою эффективность (или не могло быть реализовано), но и аналогичное поведение, реализуемое в том же контексте. Суммируя указанные выше результаты, можно утверждать, что ситуация «недостижения» результата является для СИО особым фактором внешней среды. При попадании индивида в ситуацию «недостижения» происходят изменения в СИО, реализуемые психофизиологическими механизмами, не ограничивающиеся этапом рассогласования, но касающиеся дальнейшего поведения и, также, затрагивающие схожее поведение в том же контексте.

FEATURES OF BEHAVIOR AND NEURAL ACTIVITY IN SITUATIONS OF LOSS OF EFFICIENCY AND IMPOSSIBILITY OF IMPLEMENTING BEHAVIOR

Mikhailova Natalia P., Gorkin Alexandr G.

Institute of Psychology of the RAS, Moscow, Russia, natali.ivli@yandex.ru

The system-evolutionary approach (SEA) in psychophysiology, based on P.K. Anokhin's theory of functional systems (TFS), views the psyche as a structure of individual experience (SIE), studied through objective parameters (Shvyrkov V.B., 1995; Aleksandrov Yu.I., 2005). SEA emphasizes the adaptive result as a system-forming factor, but environmental changes can render previous results unattainable or achievable only through new behaviors. We differentiated the emerging situations of "failure to achieve" the result into two alternatives: the absence of the expected result in a situation of repetition of previously successful behavior ("loss of effectiveness") and the impossibility of realizing this behavior ("prohibition"). Two "failure to achieve" scenarios were modeled in rats: "loss of effectiveness" (pedal press no longer yields food) and "prohibition" (pedal removed). Neural activity in the retrosplenial cortex was recorded. In both situations, the animals showed an increase in exploratory behavior - the number and duration of rearing, and an increase in the frequency of short-term grooming, which can be interpreted as stress caused by a mismatch. In the "prohibited" situation, specific acts of interaction with the place where the pedal was previously located were revealed in different animals, such as sniffing. Also, we identified changes in the activity of neurons during realization of unsuccessful behavior: in the "loss of effectiveness" situation, changes were found in 19 of 22 registered neurons, and in the "prohibition" situation, 15 neurons out of 26 ones changed their activity frequency (for at least one of acts with $p < 0.05$, W-test). Comparison of the number of neurons that changed activity in the two situations did not reveal significant differences (F-test, $F = 2.282$, $p > 0.05$). Thus, in the absence of a result, restructuring occurred in the SIE. When an individual is repeatedly placed in a situation of "loss of effectiveness", the dynamic changes in neural activity is observed. Additionally, changes in the impulse activity of neurons were noted when the individual performed similar successful behavior on the other side of the cage, indicating that the modifications in the SIE affected not only the behavior that had lost its effectiveness (or couldn't be implemented), but also similar behavior realized in the same context. Summary, "failure to achieve" acts as a unique environmental factor for SIE, triggering psychophysiological changes that go beyond initial mismatch, influencing subsequent and contextually similar behaviors.

ТЕРМОГРАФИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ

Михуткин А.А.¹, Бакланова В.В.², Шадрасова А.П.³, Ковальчук П.А.⁴, Душенко У.П.⁵

¹ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва, Россия; ² ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Россия; ³ ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, Кемерово, Россия; ⁴ ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия; ⁵ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия; Alex.Mikhutkin@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4522.sudak.ns2025-21/172-173>

Разработка методов, показывающих, в каком психофизическом (прежде всего психоэмоциональном) состоянии находится человек, является значимой для большого спектра применений и задач, в том числе для контроля психофизического состояния детей в образовательных учреждениях. Существуют различные способы определения психоэмоционального и физического состояния человека. При этом методы, базирующиеся на отслеживании различных физиологических процессов, как, например, частота дыхания, сердечный пульс, кожная перфузия крови, потоотделение, имеют преимущество, т.к. они находятся под контролем вегетативной нервной системы и менее подвержены сознательному манипулированию. Однако основным ограничением физиологических подходов является необходимость того, чтобы применяемое в них оборудование находилось в прямом контакте с пользователем, что делает их неудобными и малоэффективными в реальном применении. Но физиологические параметры можно косвенно отслеживать по распределению температуры кожи, вследствие изменения кровотока, потоотделения, мышечной активности и обмена веществ, регулируемых парасимпатической и симпатической ветвями вегетативной нервной системы. А с применением тепловизоров это можно делать дистанционно, поэтому метод термографии имеет ряд преимуществ вследствие его неинвазивности, бесконтактности и возможности незаметного для человека снятия данных.

Данная работа направлена на разработку методики определения психофизического состояния детей на основе метода термографии посредством анализа распределения температуры кожи в области лица и шеи. Однако определение психоэмоционального состояния по «тепловому портрету» осложняется и другими факторами, как, например, физические нагрузки и различные физиологические процессы в организме, и необходимо уметь различать состояния, вызванные разными факторами. Поэтому мы провели исследование влияния различных факторов и состояний, имеющих место в школе, включая стрессовые и выраженные эмоциональные состояния (страх и грусть), физические нагрузки (бег и ходьба по лестнице), метаболизм (приём пищи и горячих напитков), а также массаж головы, на распределение температуры в области лица и шеи. Были определены характерные признаки (как по распределению температуры по термограммам, так и по численным измерениям в области лба) для каждого фактора и состояния. По совокупности этих признаков мы можем выявлять каждое из исследованных состояний (как физические, так и эмоциональные) и отличать друг от друга. По анализу динамики изменения распределения температуры и возвращения в исходное состояние (включая численные температурные измерения), определены границы и особенности применения метода для каждого состояния/фактора. Предлагается комплексный подход определения психофизического состояния человека на основе термографического метода, включающий не только численные измерения температуры в определенных областях лица, но и анализ всей картины распределения тепла лица и шеи, а также динамику изменения этого распределения во времени, включая численные температурные вариации.

THERMOGRAPHY FOR CHILDREN'S PSYCHOPHYSICAL STATE DETECTION

Mikhutkin Alexey A.¹, Baklanova Vera V.², Shadrakova Alexandra P.³,
Kovalchuk Polina A.⁴, Dushchenko Ulyana P.⁵

¹ National Research Center "Kurchatov Institute", Moscow, Russia; ² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian University of Medicine" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia; ³ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kemerovo State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kemerovo, Russia; ⁴ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Privolzhsky Research Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russia; ⁵ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia; Alex.Mikhutkin@gmail.com

The development of methods that indicate a person's psychophysical (primarily psycho-emotional) state is of importance for a wide range of applications and purposes, including children's psycho-physiological state monitoring in educational institutions. There are various ways of detecting a person's psycho-emotional and physiological state. The methods based on monitoring various physiological processes, such as respiratory rate, cardiac pulse, skin blood perfusion and perspiration, have an advantage since they are under the autonomic nervous system's control and are less susceptible to conscious manipulation. However, a key limitation of physiological approaches is the requirement for the equipment used to be in direct contact with a person, thus making them inconvenient and ineffective in real use. However, physiological parameters can be indirectly observed through the skin temperature distribution, due to changes in blood flow, perspiration, muscle activity and metabolism, regulated by the parasympathetic and sympathetic branches of the autonomic nervous system. With the use of thermal cameras, this can be done distantly, so the thermography method has a number of advantages by being non-invasive, non-contact and having the ability to acquire data unnoticed by a person.

This study is directed to the development of the thermography-based children's psychophysical state detection method by analyzing the skin temperature distribution in the face and neck area. However, the psycho-emotional state determination using "thermal portrait" is complicated by other factors, such as physical activity and various physiological processes in the body, and it is necessary to distinguish between states caused by different factors. Therefore, we carried out the study of the influence of various factors and states, taking place at school, including stress and highly emotional states (fear and sadness), physical activity (running and walking up and down stairs), metabolism (intake of food and hot drinks), and also head massage, on the temperature distribution in the face and neck area. The characteristic features for each factor and state were determined (both by temperature distribution on thermograms and by numerical measurements in the forehead area). Using a combination of these signs, we can identify each of the studied states (physical as well as emotional) and distinguish from each other. By analyzing the dynamics of temperature distribution change and return to the initial state (including numerical temperature measurements), the method appliance limits and features for each state/factor were found. The complex person's psychophysical state detection approach based on the thermographic method is proposed, which includes not only numerical temperature measurements in certain face areas, but the whole face and neck area heat distribution analysis, as well as the time evolution of this distribution, including numerical temperature variations.

СОВРЕМЕННОЕ КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ШКОЛЕ

Михуткин А.А.¹, Хрипкова Д.М.², Енилеева М.Р.², Попова А.А.²

¹ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва, Россия; ² Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 962», Москва, Россия;
Alex.Mikhutkin@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4523.sudak.ns2025-21/173-174>

Звук окружает человека постоянно, а с ростом урбанизации шум стал одним из самых существенных загрязнителей городской среды. При этом в отличие от других органов чувств слух постоянно подвергается раздражению, ибо не обладает физическими защитными приспособлениями, поэтому наиболее уязвим. Особенно важным является соблюдение норм шума в образовательных учреждениях, т.к. шум незаметно и неблагоприятно влияет на повседневную жизнь учеников: негативно сказывается на концентрации обучающихся и усваивании материала; а при высоком уровне шума у детей наблюдается подавленность, задержка интеллектуальных процессов и повышенная нервная возбудимость. Длительный шум отрицательно влияет на орган слуха, понижая чувствительность к звуку, а также вызывает переутомление и истощение нервной системы. Биологическое действие шумов разнообразно, причем оно зависит не только от их уровня, но и характера и спектрального состава. Под влиянием сильного шума, особенно высокочастотного, в органе слуха происходят необратимые изменения. Более того, в шуме могут присутствовать неслышимые компоненты в диапазонах инфразвука и ультразвука, которым зачастую не уделяется никакого внимания, при этом они могут иметь даже более негативные последствия для здоровья. Поэтому особенно важно контролировать не только уровень шума, но и знать его спектральный состав и измерять в диапазонах инфразвука и ультразвука.

Мы предлагаем комплексную методику исследования и анализа шума с определением его спектрального состава и типа, измерением инфразвука и ультразвука. Было проведено современное полноценное исследование шумового загрязнения (во всех частотных диапазонах, путем картирования и с применением статистического анализа) в типичной общеобразовательной школе по всей её территории. Как показали исследования и наблюдения, характер и уровень шума, его спектральный состав в классах и в других помещениях во многом зависят от функционального назначения и акустических свойств помещения, построения урока, поведения учащихся и громкости голосов как преподавателя, так и учащихся. Как показывает анализ, в школьном шуме преобладают средние (классы) и высокие частоты (туалеты), а известно, что более значительные физиологические сдвиги в организме происходят под воздействием высокочастотного шума. Также зафиксировано наличие в некоторых помещениях повышенного уровня инфразвука и ультразвука, неслышимых людьми, что делает их практически нераспознаваемыми без специализированных исследований, и вследствие этого, более опасными для человека, т.к. выявить их и устранить гораздо сложнее. В наших измерениях наиболее часто встречаются уровни звукового давления в промежутке 50-70 дБ, и уже такие уровни звука в течение длительного времени (к концу учебного дня) вызывают явно выраженные процессы торможения в коре головного мозга, приводят к заметному повышению порога слуховой чувствительности и ухудшению работоспособности. А зафиксированные в некоторых помещениях высокие уровни шума (пиковые уровни звука превышали 100 дБ) могут приводить к повышенным уровням возбудимости, тревожности, раздражительности и даже агрессивности среди учащихся, что может приводить не только к снижению успеваемости в школе, но и ухудшению поведения учащихся.

MODERN COMPLEX STUDY OF NOISE POLLUTION IN SCHOOLS

Mikhutkin Alexey A.¹, Khripkova Daria M.², Enileeva Madina R.², Popova Alexandra A.²

¹ National Research Center "Kurchatov Institute", Moscow, Russia; ² State budgetary educational institution of the city of Moscow "School № 962", Moscow, Russia; Alex.Mikhutkin@gmail.com

Sound surrounds people all the time, and with increasing urbanization, noise has become one of the most significant urban pollutants. Unlike other sensory organs, the hearing is constantly exposed to irritation, as it has no

physical protectors and is therefore the most vulnerable. The noise regulations in educational institutions are particularly important, because noise has an unnoticeable and adverse effect on students' daily life: it negatively affects students' concentration and learning; and at high noise levels, children become distressed, their mental processes are slowed down and their nervous excitability is increased. Prolonged noise adversely affects the hearing organ, reducing sensitivity to sound, and also causes nervous system fatigue and exhaustion. The biological effect of noise is diverse, and it depends not only on its level, but also on its type and spectral structure. Under the influence of strong noise, especially high-frequency noise, irreversible changes may occur in the organ of hearing. Moreover, noise may contain inaudible infrasonic and ultrasonic components that are often not taken into account and may have even more negative health effects. It is therefore of particular importance to not only monitor the noise level, but also to know its spectral composition and to perform infrasound and ultrasound measurements.

We propose the complex methodology of noise measurement and analysis with determination of its spectral composition and type, measurement of infrasound and ultrasound. The modern complete study of noise pollution (in all frequency ranges, by mapping and using statistical analysis) was carried out in a typical school all over its territory. As researches and observations have shown, the character and level of noise, its spectral structure in classrooms and other areas significantly depend on the functionality and acoustic properties of a room, lesson arrangement, students' behaviour and the loudness of teachers' and students' voices. According to the analysis results, middle (classrooms) and high frequencies (toilets) predominate in school noise, and it is known that more substantial physiological disruptions in an organism occur under the influence of high-frequency noise. The presence in some locations of increased levels of infrasound and ultrasound, unheard by people, has also been detected; inaudibility makes them practically unrecognizable without special studies and therefore more dangerous to humans, as it is much more difficult to reveal and eliminate them. In our measurements, the most common sound levels are in the 50-70 dB range, and already such sound levels for a long time (by the end of the school day) cause clearly expressed inhibition processes in the cerebral cortex, lead to a distinct increase in the auditory sensitivity threshold and performance deterioration. Moreover, high noise levels detected in some areas (peak sound levels exceeded 100 dB) can lead to excessive anxiety, irritability and even aggressiveness among students, which can result not only in reduced academic performance but also in deterioration of students' behavior.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЛИЧНОСТИ

Москвитина О.А.

Федеральный научный центр психологических и междисциплинарных исследований, Москва, Россия,
mskvn-lg@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4524.sudak.ns2025-21/174-175>

Ответственность – это социально обусловленное нравственное качество личности, основанное на развитии моральных мотивов и произвольных процессов, в частности – воли, предполагающее самостоятельное принятие решений и осознанность.

Цель исследования – выявить психологические особенности детей с разным уровнем личной ответственности.

В исследовании приняли участие: 25 мальчиков и 25 девочек 10-11 лет.

Использованы методики диагностики: учебной мотивации М.В. Матюхиной, Н.Ц. Бадмаевой, уровня развития силы воли Н.М. Балясниковой, проявлений самостоятельности А.М. Щетининой, параметров учебной самостоятельности Н.В. Калининой.

На основании выраженности мотива ответственности и долга были определены 2 группы.

Критерий U-Манн-Уитни ($p \leq 0,05$) выявил достоверно значимые различия: группа детей с высоким уровнем предпочтения этого мотива отличается от группы с низким уровнем более высоким уровнем воли ($,000$), мотивом достижения успеха ($,027$), высоким уровнем самостоятельности ($,000$) и более низкой выраженностью мотива аффилиации ($,046$), мотива учебно-познавательного содержания процесса учения ($,002$), мотива учебно-познавательного процесса учения ($,013$), коммуникативного мотива ($,000$).

Критерий r-Спирмена ($p \leq 0,05$) показал связь показателей внутри группы высоко ответственных: мотив благополучия прямо связан с мотивом самоопределения и самосовершенствования ($r=467$) и престижа ($r=504$); мотив избегания неудач прямо связан с мотивом самоопределения и самосовершенствования ($r=502$); мотив долга и ответственности обратно связан с мотивом самоопределения и самосовершенствования ($r=-671$); уровень самостоятельности прямо связан с силой воли ($r=583$) и обратно связан с мотивом достижения успеха ($r=-644$); показатель учебной самостоятельности прямо связан с показателем общей самостоятельности ($r=478$) и силой воли ($r=602$).

Связь показателей внутри группы низко ответственных: мотивы учебно-познавательные процессы учения обратно связан с мотивом самоопределения и самосовершенствования ($r=-580$); мотив достижения успеха прямо связан с силой воли ($r=542$); уровень самостоятельности обратно связан с силой воли ($r=-522$), мотивом избегания неудач ($r=-505$) и прямо связан с мотивом достижения успеха ($r=493$); учебная самостоятельность прямо связана с силой воли ($r=457$) и уровнем общей самостоятельности ($r=608$) и обратно связан с мотивом аффилиации ($r=-638$).

Таким образом, выявлены психологические различия между двумя группами детей с разной выраженностью ответственности личности.

PSYCHOLOGICAL FEATURES OF PERSONAL RESPONSIBILITY

Moskvitina Olga A.

Federal Scientific Center for Psychological and Interdisciplinary Research, Moscow, Russia, mskvn-lg@yandex.ru

Responsibility is a socially conditioned moral quality of a person based on the development of moral motives and arbitrary processes, in particular, will, involving independent decision-making and awareness.

The purpose of the study is to identify the psychological characteristics of children with different levels of personal responsibility.

The study involved 25 boys and 25 girls aged 10-11 years.

Diagnostic methods were used: educational motivation of M.V. Matyukhina, N.C. Badmaeva, the level of willpower development of N.M. Balyasnikova, manifestations of independence of A.M. Shchetinina, parameters of educational independence of N.V. Kalinina.

Based on the severity of the motive of responsibility and duty, 2 groups were identified.

The U-Mann-Whitney's criterion ($p < 0.05$) revealed significantly significant differences: the group of children with a high level of preference for this motive differs from the group with a low level of a higher level of will (,000), a motive for achieving success (,027), a high level of independence (,000) and a lower degree of affiliation motive (,046), the motive of the educational and cognitive content of the learning process (,002), the motive of the educational and cognitive learning process (,013), the communicative motive (,000).

The r-Spearman's criterion ($p < 0.05$) showed a relationship between indicators within the group of highly responsible people: the motive of well-being is directly related to the motive of self-determination and self-improvement ($r = 467$) and prestige ($r = 504$); the motive of avoiding failures is directly related to the motive of self-determination and self-improvement ($r = 502$); the motive of duty and responsibility is inversely related. It is associated with the motive of self-determination and self-improvement ($r = -671$); the level of independence is directly related to willpower ($r = 583$) and inversely related to the motive of success ($r = -644$); The indicator of academic independence is directly related to the indicator of general independence ($r = 478$) and willpower ($r = 602$).

The relationship of indicators within the group of low-level responsibility: motives for educational and cognitive learning processes are inversely related to the motive of self-determination and self-improvement ($r = -580$); the motive for achieving success is directly related to willpower ($r = 542$); the level of independence is inversely related to willpower ($r = -522$), the motive of avoiding failure ($r = -505$) and is directly related to the motive for achieving success ($r = 493$); academic independence is directly related to willpower ($r = 457$) and the level of general independence ($r = 608$) and is inversely related to the motive of affiliation ($r = -638$).

Thus, the psychological differences between the two groups of children with different degrees of personal responsibility are revealed.

ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС КРЫС ПРИ КОРРЕКЦИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ РАНЫ СТВОЛОВЫМИ КЛЕТКАМИ

Мочалова В.М.¹, Самойлова А.В.^{1,2}, Гостюхина А.А.^{1,3}, Большаков М.А.^{1,2}, Дорошенко О.С.^{1,3},
Зайцев К.В.³, Кутенков О.П.², Ростов В.В.²

¹ ФГАОУВО НИ Томский государственный университет, Томск, Россия; tinalitvinova6@gmail.com;

² ФГУН Институт сильноточной электроники СО РАН, Томск, Россия;

³ ФНКЦ Медицинской Реабилитации и Курортологии ФМБА России, Москва, Россия.

<https://doi.org/10.29003/m4525.sudak.ns2025-21/175-176>

Ожоги являются одними из самых распространенных травматических повреждений в мире, представляя собой глобальную проблему общественного здравоохранения. Обширные ожоги сопровождаются сильной воспалительной реакцией с развитием сепсиса и полиорганной недостаточности. Известно, что стволовые клетки способствуют ускоренному закрытию ожоговых ран, включаясь в механизм заживления и вовлекая в область повреждения миелоидные и Т-клетки, цитокины, хемокины и факторы роста. Ранее продемонстрирован положительный эффект влияния наносекундными микроволновыми импульсами (ИПМИ) на активность стволовых клеток как *in vitro*, так и *in vivo*. Целью исследования являлась оценка психоэмоционального статуса крыс при сочетанной коррекции термической раны костномозговыми клетками и наносекундным ИПМИ.

Эксперимент выполнен на 30 половозрелых крысах-самках линии Wistar (250–280 г.). Животные разделялись на три группы: интактная – животные, не подвергавшиеся экспериментальным воздействиям; контроль – крысы, которым моделировался ожог III степени и проводилась коррекция клетками костного мозга (ККМ); опыт – животные, которые после моделирования термического ожога и инъекции ККМ в течение 4-х дней подвергались локальному воздействию в области ожоговой травмы наносекундным ИПМИ с интенсивностью 140 Вт/см² и частотой повторения импульсов 8 Гц. Моделирование термической травмы и получение стволовых клеток проводили стандартными методами. Локальное воздействие на область ран проводилось с помощью импульсного СВЧ-генератора (МИ-459). Психоэмоциональный статус крыс оценивали с помощью теста «открытое поле» до моделирования ожога, на 12-е и 26-е сутки эксперимента в процессе заживления ран.

В процессе исследования горизонтальной активности у опытных и контрольных крыс обнаружено отсутствие статистически значимых различий в сравнении с интактной группой с незначительным снижением этого показателя у всех крыс к 26 суткам исследования. Вертикальная активность статистически значимо снижалась к 26 дню у интактной и опытной групп в сравнении с показателями до моделирования

ожога. Груминг как показатель эмоционального напряжения у всех групп животных незначительно увеличивался на 12 сутки, с последующим снижением к 26 дню эксперимента. Исследовательское поведение у опытной группы статистически значимо снизилось на 26 сутки по сравнению с показателями до моделирования травмы, что свидетельствует о низком уровне тревожности крыс. Высокий уровень дефекации, являясь надежным показателем повышенного страха у лабораторных крыс, отсутствовал во всех группах. Таким образом, низкие показатели вертикальной активности, исследовательского поведения, реакции груминга и дефекации у опытной группы предполагают, что сочетанное воздействие ККМ и наносекундным ИПМИ на термические раны не вызывает эмоционального напряжения у животных и не влияет на развитие стресс-реакции.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (FWRM-2021-0002).

PSYCHOEMOTIONAL STATUS OF RATS IN THE CORRECTION OF THERMAL WOUND BY STEM CELLS

Mochalova Valentina M.¹, Samoylova Anna V.^{1,2}, Gostyukhina Alena A.^{1,2,3}, Bolshakov Michael A.^{1,2}, Doroshenko Olga S.^{1,3}, Zaitsev Konstantin V.³, Kutenkov Oleg P.², Rostov Vladislav V.²

¹ National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia, tinalitvinova6@gmail.com;

² Institute of High Current Electronics SB RAS, Tomsk, Russia;

³ FSCC MRaB FMBA of Russia, Moscow, Russia.

Burns are among the most common traumatic injuries in the world, representing a global public health problem. Extensive burns are accompanied by a strong inflammatory reaction with the development of sepsis and multiple organ failure. Stem cells contribute to the accelerated closure of burn wounds by engaging in the healing mechanism and involving myeloid and T-cells, cytokines, chemokines and growth factors in the injury area. The positive effect of nanosecond microwave pulses (PMR) on stem cell activity both in vitro and in vivo has previously been demonstrated. The aim of the study was to assess the psychoemotional status of rats in the combined correction of a thermal wound with bone marrow cells and nanosecond PMR.

The experiment was performed on 30 mature female Wistar rats (250–280 grams). The animals were divided into three groups: intact – animals not experimentally exposed; control – rats with a third-degree burn model and correction with bone marrow cells (BMC); experience – animals that were subjected to local exposure to the area of burn injury by nanosecond PMR with an intensity of 140 W/cm² and a pulse repetition rate of 8 Hz for 4 days after simulating a thermal burn and injection of BMC. Thermal injury simulating and stem cell obtaining were using standard methods. Local exposure to the wound area was carried out using a pulsed microwave generator (MI-459). The psychoemotional status of the rats was assessed using the "open field" test before burn simulating, on the 12th and 26th days of the experiment during the wound healing process.

During the study of horizontal activity in experimental and control rats, no statistically significant differences were found in comparison with the intact group, with a slight decrease in this indicator in all rats by the 26th day of the study. Vertical activity was significantly reduced by day 26 in the intact and experimental groups compared to pre-burn simulations. Grooming as an indicator of emotional stress in all animals groups increased slightly on the 12th day, followed by a decrease by the 26th day of the experiment. Exploratory behavior in the experimental group decreased statistically significantly on the 26th day compared to the indicators before the injury simulation, which indicates a low level of anxiety in the rats. High defecation as a reliable indicator of increased fear in laboratory rats were absent in all groups. Thus, low indicators of vertical activity, exploratory behavior, grooming reaction and defecation in the experimental group suggest that the combined effect of BMC and nanosecond PMR on thermal wounds does not cause emotional stress in animals and does not affect the development of the stress reaction.

УЧЕБНИКИ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ. ВЫЗОВЫ И ПРОБЛЕМЫ.

Мудрова Е.Б., Святловская Е.А.

Частная школа Кукувайя, Москва, Россия. mudrova@yandex.ru,

<https://doi.org/10.29003/m4526.sudak.ns2025-21/176-177>

Уже не первый год и преподаватели, и общественность бьют тревогу по поводу катастрофического падения качества математического образования в наших школах. Причины называются различные, и со временем нам придется проанализировать их все.

Пока же, пересмотрев современные учебники для начальной школы, мы поняли, что и здесь выбрать нечего. В современных учебниках для начальной школы безнадежно борются две тенденции. С одной стороны, попытка насытить учебник более современным научным материалом, чтобы как можно раньше начать приближать учащихся к современному уровню развития математики, с другой стороны, желание создать игровой, детский контент, понятный детям, представленный в занимательной и привлекательной форме. Поэтому сложные для понимания теоретические подходы подаются в упрощенной, примитивной, решимся сказать, отупляющей, форме. Эта манера имитировать «сказочность», доводить до примитива и подавать информацию в виде плохо связанных фрагментов, распространенная в современных учебниках, казалось бы, должна была миновать математику, как наиболее логично построенную науку. Однако, нам не попало ни одного современного учебника, в котором конфликт простоты и научности был бы благополучно разрешен.

Некоторые школы нашли выход из положения, взяв старые советские учебники, написанные в 40-х - 60-х годах. Нам представляется, что это не самый лучший выход. При несомненных достоинствах тех учебников, в современном мире мы сталкиваемся совсем с другими вызовами и иначе понимаем требования образования.

Все это привело к необходимости начать составлять свой собственный учебник по математике для начальной школы. Одновременно мы вынуждены формулировать принципы и методические подходы, их интерпретацию и реализацию в конкретном учебном материале. Это огромная работа и материал не для одного доклада. На базе своей школы в этом учебном году мы начали апробацию нового учебника в первом классе. Результаты обнадеживают. Мы рассчитываем вводить каждый год новый учебник для этих детей с 1 по 4 классы.

ELEMENTARY SCHOOL MATH TEXTBOOKS. CHALLENGES AND PROBLEMS.

Mudrova E.B., Svyatlovskaya E.A.

Kukuvaya Private School, Moscow, Russia. mudrova@yandex.ru

For several years now, both teachers and the public have been sounding the alarm about the catastrophic decline in the quality of mathematics education in our schools. There are various reasons, and over time we will have to analyze them all. In the meantime, after reviewing modern textbooks for elementary schools, we realized that there is nothing to choose here either. Two trends are hopelessly struggling in modern textbooks for elementary schools. On the one hand, there is an attempt to saturate the textbook with more modern scientific material in order to bring students closer to the modern level of mathematics development as early as possible, on the other hand, there is a desire to create playful, children's content understandable to children, presented in an entertaining and attractive way. Therefore, theoretical approaches that are difficult to understand are presented in a simplified, primitive, let's say, mind-numbing form. This manner of imitating "fabulousness", bringing it to the primitive and presenting information in the form of poorly connected fragments, common in modern textbooks, would seem to have bypassed mathematics as the most logically constructed science. However, we have not come across a single modern textbook in which the conflict of simplicity and science would be successfully resolved. Some schools have found a way out by taking old Soviet textbooks written in the 40s and 60s. It seems to us that this is not the best way out. Despite the undoubted advantages of those textbooks, in the modern world we face completely different challenges and understand the requirements of education differently. All this led to the need to start compiling your own elementary school math textbook. At the same time, we are forced to formulate principles and methodological approaches, their interpretation and implementation in a specific educational material. This is a huge amount of work and material for more than one report. This academic year, we started testing a new textbook in the first grade at our school. The results are encouraging. We expect to introduce a new textbook for these children from grades 1 to 4 every year.

ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ИНТЕГРАЛЬНОГО РЕЗУЛЬТАТА СОВМЕСТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИСПЫТУЕМЫХ В ДИАДАХ

Муртазина Е.П., Галушка Е.С., Ермакова О.И.

ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий», Москва,
Россия, murtazina_ep@academpharm.ru

<https://doi.org/10.29003/m4527.sudak.ns2025-21/177-178>

Актуальны междисциплинарные исследования социальных, психологических и нейрофизиологических механизмов процессов достижения результатов совместной деятельности людей в различных сферах общественной жизни. Цель настоящей работы – выявление персональных прогностических критериев интегрального результата совместной когнитивной и сенсомоторной деятельности в диадах. Исследование выполнено на 256 испытуемых (средний возраст 19 лет 7 мес ± 3мес), которые в диадах (65 пар мужчин и 63 пары женщин, ранее знакомых друг с другом) выполняли сенсомоторные тренировки «Столбики» программно-аппаратного комплекса «БОС-Кинезис» (ООО «Нейротех», Таганрог) и тест «Установление закономерностей» (Б.Л. Покровский, см. Логунова Е.В. 2021) в индивидуальном, соревновательном и кооперативном контекстах. Анализировались показатели персональной результативности лучшего и худшего участников диад при индивидуальной и соревновательной деятельности и интегрального результата кооперации пар. В результате проведенного исследования показано, что показатели интегрального результата пар и персональной результативности лучшего и худшего участников диад женщин были значимо выше по сравнению с мужчинами в кооперативных контекстах сенсомоторной деятельности, особенно при сотрудничестве без обратной связи от действий партнеров. Данные корреляционно-регрессионного анализа свидетельствуют о том, что интегральная успешность совместной сенсомоторной деятельности пар процессуально зависел от персональной результативности обоих партнеров при кооперации, но в большей степени был детерминирован результативностью более слабых участников диад. Выявлено, что высокой прогностической значимостью интегрального результата пар при сенсомоторной кооперации обладают исходная индивидуальная результативность худшего участника пары и разница результатов участников диад при соревновании. Обнаружены половые особенности закономерностей зависимости интегрального результата от вклада партнеров и их исходных индивидуальных характеристик. Выявлены совместная и раздельная стратегии кооперативного выполнения когнитивного теста. Значения интегрального

коэффициента успешности когнитивной деятельности диад имели сопоставимые распределения в парах с разными стратегиями кооперации и полом партнеров. Интегральная успешность в парах с совместной стратегией в большей степени была детерминирована результативностью лучших из партнеров, а в парах с раздельной стратегией более значимо определялась результатами худших участников диад.

Исследование проведено в рамках Государственного задания.

PREDICTIVE FACTORS OF INTEGRAL RESULTS IN COOPERATIVE ACTIVITIES OF DIADS

Murtazina Elena P., Galushka Ekaterina S., Ermakova Olga I.

"Federal research center for innovator and emerging biomedical and pharmaceutical technologies", Moscow, Russia, murtazina_ep@academpharm.ru

Interdisciplinary studies of social, psychological, and neurophysiological mechanisms of the processes of achieving the results of people's cooperative activity in various spheres of social life are highly relevant. The aim of the present work is to identify personal prognostic criteria of integral productivity of joint sensorimotor and cognitive activity in dyads. The study was carried out on 256 subjects (average age 19 years 7 months $\pm$ 3 months), who in dyads (65 pairs of men and 63 pairs of women, previously known to each other) performed sensorimotor trainings "Columns" of program-hardware complex "BOS-Kinesis" (LLC "Neurotech", Taganrog) and the test "Establishing patterns" (B.L. Pokrovsky, see Logunova E.V. 2021) in individual, competitive and cooperative contexts. The indices of personal performance of the best and worst participants of dyads in individual and competitive activities and the integral result of pair cooperation were analyzed. The results of the study showed that the indicators of the integral result of pairs and personal performance of the best and worst dyad participants of women were significantly higher compared to men in cooperative contexts of sensorimotor activity, especially in cooperation without feedback from partners' actions. The data of the correlation-regression analysis indicate that the integral productivity of the joint sensorimotor activity of pairs procedurally depended on the personal results of both partners in cooperation, but to a greater extent was determined by the performance of the worse dyad participants. It was revealed that the initial individual performance of the worst participant of the pair and the difference in the results of dyad participants in competition have a high predictive value of the integral result of pairs in sensorimotor cooperation. Sex peculiarities of the revealed regularities of dependence of the integral result on the contribution of partners and their initial individual characteristics were found. Collaborative and separate strategies of cooperative performance of the cognitive test were revealed. The values of the integral coefficient of cognitive success rate of dyads had comparable distributions in pairs with different cooperative strategies and sex of partners. Integral success in pairs with a cooperative strategy was determined to a greater extent by the performance of the best of the partners, and in pairs with a separate strategy was more significantly determined by the performance of the worst participants in the dyads.

The study was conducted and financed under the State Task.

ЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ ПРОЦЕССОВ МЕЖЛИЧНОСТНОЙ МОТОРНОЙ КООРДИНАЦИИ

Муртазина Е.П.¹, Марковцева М.А.²✉, Ермакова О.И.¹

¹ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий», Москва, Россия; ²ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» МЗ РФ, Москва, Россия; m.markovtseva@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4528.sudak.ns2025-21/178-179>

Актуальны исследования особенностей нейрофизиологических процессов, которые обеспечивают достижение результатов человека в условиях совместной деятельности. Межличностная координация — это необходимый и важный тип социальной деятельности, который способствует установлению связей и сотрудничеству во время обычных взаимодействий и лежит в основе индивидуальной и социальной динамики. **Цель исследования** — анализ данных научной литературы, посвященных исследованию электроэнцефалографических показателей в процессе межличностных взаимодействий. Обнаружено, что значимую роль в социальных взаимодействиях играет система зеркальных нейронов, которая активируется при наблюдении за действиями других. Подавление мю-ритмов ЭЭГ (8-13 Гц) в сенсомоторных областях коры во время наблюдения и репрезентации действий других людей считается ЭЭГ-маркером активности этой системы у человека. Показаны различия в степени десинхронизации этих ритмов между лидерами и последователями, а также между людьми с разной выраженностью чувства эмпатии, мотивации к взаимопомощи и сотрудничеству. Показано, что при одновременном выполнении простых двигательных задач наблюдается синхронизация между префронтальными областями двух взаимодействующих людей. В более сложных двигательных задачах, например, при гитарном воспроизведении короткой мелодии, в дуэтах возникают более синхронизированные по фазе тета- и дельта- колебания в лобных и центральных областях коры головного мозга участников. Во время социальных взаимодействий, опосредованных зрительными образами, наблюдались взаимосвязи ритмов ЭЭГ в диапазоне альфа частот. Эти результаты отражают скоординированную активность нейронных ансамблей в моторной и соматосенсорной коре, которые регулируют совместную двигательную активность, а также в лобных областях, поддерживающих процессы социального познания. Социальные контексты взаимодействий могут оказывать противоположные влияния на мотивацию и эмоциональное состояние субъектов: положительные при сотрудничестве или социальный стресс при соревновании, отражающиеся в спектральных характеристиках

ЭЭГ и пространственной организации мозговой активности. Таким образом, сравнительный анализ характеристик ЭЭГ в процессе индивидуальной деятельности и межличностной координации может внести ценный вклад в понимание нейрофизиологических механизмов социальных взаимоотношений.

ENCEPHALOGRAPHIC INDICATORS OF INTERPERSONAL MOTOR COORDINATION PROCESSES

Murtazina Elena P.¹, Markovtseva Maria A.²✉, Ermakova Olga I.¹

¹Federal research center for innovator and emerging biomedical and pharmaceutical technologies, Moscow, Russia; ²FSBEI HE "Russian University of Medicine", Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia; m.markovtseva@mail.ru

Relevant research in the field of neurosociobiology is the elucidation of the features of neurophysiological processes that ensure the achievement of human results in conditions of joint activity. Interpersonal synchronization is a necessary and important type of social activity that facilitates bonding and cooperation during ordinary interactions and underlies individual and social dynamics. The purpose of the study is to analyze the data of scientific literature devoted to the study of human encephalographic indicators in the process of interpersonal coordination. A significant role in social interactions is played by the mirror neuron system, which is activated when observing the actions of others. The suppression of mu rhythms (8-13 Hz) in sensorimotor cortical areas during observation and representation of others' actions are considered EEG markers of this system activity. Differences in the degree of desynchronization of these rhythms have been shown between leaders and followers, as well as between individuals with different expressions of empathy, mutual aid motivation, and cooperation. It has been shown that during simultaneous performance of simple motor tasks, synchronization between the prefrontal areas of two interacting individuals is observed. In more complex motor tasks, such as playing a short melody, there are more synchronized in phase theta and delta oscillations in frontal and central cortical areas of the participants' brains. During social interactions mediated by visual images, rhythm interconnections in the alpha frequency range of the EEG have been observed. These results may reflect the emergence of coordinated activity of neural ensembles in motor and somatosensory cortex, which regulate joint motor activity, as well as in frontal areas that support social cognition processes. Social contexts of interactions can have opposite effects on subjects' emotional background: positive when collaborating or social stress in situations of competition. Motivation of people and their emotional state are reflected in spectral characteristics of EEG and spatial organization of brain activity. Thus, a comparative analysis of encephalographic characteristics during individual activity and interpersonal coordination can make a valuable contribution to understanding the neurophysiological mechanisms of social relationships.

УДК 612.85+511.174

ПРИМЕНЕНИЕ ОБОБЩЁННОГО КОЭФФИЦИЕНТА ДЛЯ ОПИСАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТОНАЛЬНОЙ АУДИОМЕТРИИ

Мызников И. Л., Антонов В. Н., Лесова Е. М.

ФГБВУ ВО Военно-медицинская академия Минобороны РФ, Санкт-Петербург, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4529.sudak.ns2025-21/179-180>

В статье рассмотрены вопросы применения обобщённого коэффициента в моделировании функционального состояния слухового анализатора. Реализована методика, позволяющая преобразовать многокритериальную задачу в однокритериальную.

Целью настоящей работы стала демонстрация нового математического решения в описании диагностических тональных аудиометрических карт, основанного на применении обобщённого коэффициента. Исследование слуха было выполнено на аудиометре АА-02 (2011 года выпуска) у лиц мужского пола ($n = 20$) и женского пола ($n = 23$) 19 – 23 лет. В качестве оцениваемых величин регистрировались пороговые уровни (в дБ) слуховой чувствительности на диапазоне частот (правое ухо, ПУ; левое ухо, ЛУ) (в Гц): 125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000 и 8000. Для каждого испытуемого были получены тональные аудиограммы тональной аудиометрии для правого и левого уха. Для сравнения как индивидуальных, так и средних выборочных данных был применён обобщённый критерий качества ($K_{обш}$ в %) (Шафиркин А.В. с соавт. 2013), который переводит многопараметрическую задачу в однопараметрическую, позволяющую ранжировать случайную величину в массиве исследуемой выборки, в том числе и на конкретном этапе исследования, учитывая общую динамику в группе. Были рассчитаны величины $K_{обш}$ у мужчин и женщин. У женщин в среднем величина индекса составила ПУ $8,03 \pm 0,12$ ($Cv = 7,4\%$) и ЛУ $7,99 \pm 0,15$ ($Cv = 9,18\%$); у мужчин – ПУ $8,27 \pm 0,13$ ($Cv = 7,04\%$) и ЛУ $8,16 \pm 0,16$ ($Cv = 8,94\%$).

Более высокие значения обобщённого коэффициента демонстрируют лучшие показатели. Таким образом, эта методика позволяет перевести учитываемые показатели в безразмерную количественную величину, масштаб шкалы процентов. То есть, мы можем рассчитать среднее арифметическое для базовых коэффициентов динамики, переведённый в проценты. Подобный подход позволяет ранжировать элементы выборки значений в пределах диапазона изменений в группе, то есть соизмерять индивидуальную реакцию с групповой, а также оценивать индивидуальную динамику. На основе рассматриваемого показателя можно оценивать и функциональную асимметрию анализатора, не оперируя отдельными частотами, а дать однокритериальную оценку. Предлагаемый нами подход перспективен для включения в протоколы обобщённых моделей физиологических процессов, в том числе и в сенсорных системах. В клинической

практике показатель обобщенного коэффициента может демонстрировать общую динамику (тенденцию), складывающуюся во время лечебного процесса и реабилитации.

UDC 612.85+511.174

**APPLICATION OF A GENERALIZED COEFFICIENT TO
DESCRIBE THE RESULTS OF TONAL AUDIOMETRY**

Myznikov Igor L., Antonov Viktor N., Lesova Elena M.

Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

The use of new mathematical models for describing the results of audiometry expands the possibilities for forming research protocols with a high level of generalization of the result (Myznikov I.L., 1995-2024), which is important in assessing both a healthy person and monitoring hearing dynamics during treatment.

The purpose of this work was to demonstrate a new mathematical solution in the description of diagnostic tonal audiometric maps based on the application of a generalized coefficient. The hearing test was performed on an AA-02 audiometer (manufactured in 2011) males ($n = 20$) and females ($n = 23$) are 19-23 years old. Threshold levels (in dB) of auditory sensitivity in the frequency range (right ear, PU; left ear, LU) (in Hz) were recorded as estimated values.): 125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000 and 8000. Tonal audiograms of tonal audiometry for the right and left ears were obtained for each subject. A generalized quality criterion ($K_{(total)}$) was applied to compare both individual and average sample data. in %) (Shafirkin A.V. et al. 2013), which translates a multiparametric problem into a single-parameter one, which allows ranking a random variable in the sample under study, including at a specific stage of the study, taking into account the overall dynamics in the group. The values of $K_{(total)}$ were calculated for men and women. In women, the average index value was PU 8.03 ± 0.12 ($Cv = 7.4\%$) and LU 7.99 ± 0.15 ($Cv = 9.18\%$); In men, PU is 8.27 ± 0.13 ($Cv = 7.04\%$) and LU is 8.16 ± 0.16 ($Cv = 8.94\%$).

Higher values of the generalized coefficient demonstrate better performance. Thus, this technique allows us to translate the considered indicators into a dimensionless quantitative value, the scale of the percentage scale. That is, we can calculate the arithmetic mean for the basic dynamics coefficients, converted into percentages. This approach allows you to rank the elements of the sample of values within the range of changes in the group, that is, to measure the individual response with the group, as well as to evaluate individual dynamics. Based on this indicator, it is possible to evaluate the functional asymmetry of the analyzer, without operating on individual frequencies, but to give a single-criteria assessment. Our proposed approach is promising for inclusion in the protocols of generalized models of physiological processes, including in sensory systems. In clinical practice, the generalized coefficient indicator can demonstrate the general dynamics (trend) that develops during the treatment process and rehabilitation.

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СЕНСОРНО-ПЕРЦЕПТИВНЫХ И КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ ПОДРОСТКОВ В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ОБУЧЕНИЯ**

Немолочная Н.В., Варич Л.А., Чуянова А.А.

ФГБОУ ВО Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия, nina-nem@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4530.sudak.ns2025-21/180-181>

Процесс восприятия позволяет человеку целостно воспринимать окружающий мир, реагируя на различные раздражители, воздействующие на его органы чувств. Восприятие относится к категории сенсорно-перцептивных процессов, которые играют важную роль в формировании нашего опыта и понимания мира. На основе процесса восприятия, осуществляющегося через сенсорные системы, формируются когнитивные функции. Одним из ключевых аспектов сенсорно-перцептивных процессов является кратковременная зрительная память, которая детерминирует успешность учебной деятельности, особенно у подростков, находящихся в критическом периоде онтогенеза. Способность запоминать информацию свидетельствует о высоком уровне и концентрации внимания, развитии когнитивных навыков, которые необходимы для эффективного обучения и усвоения новых знаний.

Цель исследования – изучить взаимодействие сенсорно-перцептивных и когнитивных процессов подростков в зависимости от условий обучения.

В исследовании приняло участие 656 подростков г. Кемерово из разных образовательных учреждений (лицей, гимназия, лицей-интернат, гимназия-интернат). Для оценки сенсорно-перцептивных (восприятие информации) и когнитивных (память, внимание) процессов был использован автоматизированный психофизиологический комплекс ПФК. Результаты диагностики проанализированы с помощью корреляционного анализа Пирсона, обработка результатов проведена с помощью статистической программы Statistica 10.0.

Анализ корреляционных связей между сенсорно-перцептивными и когнитивными показателями установил, что у обучающихся образовательных учреждений (ОУ) неинтернатного типа отмечаются положительные связи показателя работоспособности головного мозга и отрицательные – уровня функциональной подвижности нервных процессов с объемом внимания и кратковременной памятью. У обучающихся в ОУ интернатного типа такой зависимости не наблюдается. В гимназии неинтернатного типа с гуманитарным профилем подростки отличаются высоким уровнем когнитивных показателей, что связано с большим объемом воспринимаемой информации через зрительный анализатор. Результаты диагностики показали, что 16-летние девочки во всех образовательных учреждениях характеризовались высоким объемом внимания в отличие от подростков других возрастов.

Таким образом, исследование выявило специфику взаимодействий сенсорно-перцептивных и когнитивных процессов подростков в зависимости от условий обучения на фоне возрастно-половых особенностей.

INTERACTION OF SENSORY-PERCEPTUAL AND COGNITIVE PROCESSES OF ADOLESCENTS DEPENDING ON LEARNING CONDITIONS

Nemolochnaya Nina V., Varich Lidia A., Chuyanov Anna A.
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia, nina-nem@mail.ru

The process of perception allows a person to holistically perceive the world around him or her by responding to various stimuli affecting his or her senses. Perception belongs to the category of sensory-perceptual processes that play an important role in shaping our experience and understanding of the world. Based on the process of perception through sensory systems, cognitive functions are formed. One of the key aspects of sensory-perceptual processes is short-term visual memory, which determines the success of learning activities, especially in adolescents in the critical period of ontogenesis. The ability to memorise information indicates a high level and concentration of attention, the development of cognitive skills, which are necessary for effective learning and assimilation of new knowledge.

The aim of the study was to investigate the interaction of sensory-perceptual and cognitive processes of adolescents depending on the learning environment.

The study involved 656 adolescents in Kemerovo from different educational institutions (lyceum, gymnasium, boarding lyceum, boarding gymnasium). The automated psychophysiological complex PFK was used to assess sensory-perceptual (information perception) and cognitive (memory, attention) processes. The diagnostic results were analysed using Pearson correlation analysis, and the results were processed using Statistica 10.0 statistical software.

The analysis of correlations between sensory-perceptual and cognitive indicators has established that the students of educational institutions (EI) of non-internship type have positive correlations of the index of brain capacity and negative - of the level of functional mobility of nervous processes with the volume of attention and short-term memory. Such dependence is not observed among students in boarding type EI. In a non-internship gymnasium with a humanitarian profile, adolescents are distinguished by a high level of cognitive indicators, which is associated with a large volume of perceived information through the visual analyser. The diagnostic results showed that 16-year-old girls in all educational institutions were characterised by a high volume of attention in contrast to adolescents of other ages.

Thus, the study revealed the specificity of interactions of sensory-perceptual and cognitive processes of adolescents depending on learning conditions against the background of age-sex characteristics.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ДЕПРЕССИВНОЕ СОСТОЯНИЕ

Новожилова С.Б.¹, Радькова Л.И.²

¹КГБПОУ «ВБМК» Владивосток, Россия, swetnof@yandex.ru

²ООО «ДОЛГОЖИТЕЛЬ», Владивосток, Россия, radkova.51@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4531.sudak.ns2025-21/181-182>

В психологии депрессия (от лат. depressio — подавление) определяется как аффективное состояние, характеризующееся отрицательным эмоциональным фоном, изменением мотивационной сферы, когнитивных (связанных с познанием) представлений и общей пассивностью поведения. В настоящее время общепризнанной является биопсихосоциальная модель развития депрессии. Склонность застревать в переживаниях на неблагоприятных событиях, влечет за собой ухудшение психоэмоционального и психосоматического здоровья. При лёгкой и умеренной депрессии человек, как правило, сохраняет трудоспособность, хотя качество жизни снижается. Для тяжёлой депрессии характерны наличие типичных симптомов депрессии: пониженное настроение, снижение интереса и удовольствия от деятельности, повышенная утомляемость, нарушенная трудоспособность, могут присутствовать суицидальные тенденции. Информационная медицина уже более шестнадцати лет работает над профилактикой и оздоровления организма и улучшением качества жизни. Представителем данной медицины являются Корректоры Функционального Состояния (КФС).

Целью данной работы является изучение влияния КФС «МИГРЕНОН», «РЕЛАКСИМУМ» на депрессивное состояние. В исследовательскую группу по КФС «Релаксимум» вошли 35 женщин в возрасте от 56 лет до 71 года те, В исследовательскую группу по КФС «Релаксимум» вошли 11 человека (11 женщины) и те, кто уже пользуется КФС «МИГРЕНОН». Работа проводилась в шести месяцев по изучению действия Корректора функционального состояния «РЕЛАКСИУМ», «МИГРЕНОН» на улучшение общего психоэмоционального состояния и на восстановление психосоматического состояния при депрессивных нарушениях. Для проведения работы использовали психологические тесты (тест Тейлора на состояния стресса, тест на память, ауриодиагностика, так же мы использовали квантовый магниторезонансный анализатор и были получены следующие результаты: У трёх из 35 участников (человек пребывает в состоянии стресса, резервы его организма близки к истощению- высока вероятность развития третьей стадии стресса и депрессии, у одного участника средняя стрессоустойчивость, при отсутствии адекватных мер существует вероятность развития негативных последствий стресса.

Выводы: после работы с КФС «Мигренон», «Релаксиум» было отмечено, что у тех участников, у кого было повышен уровень стресса, он уменьшился и стремится к норме. Успокаивающее воздействие «Релаксиум» и «Мигренон» может помочь людям справляться с повседневными стрессорами. Благодаря возможности входить в разные состояния человек адаптируется к изменяющимся условиям внешней среды и различным ситуациям жизнедеятельности, и в этом нам помогают КФС.

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD ON THE DEPRESSIVE STATE

Novozhilova Svetlana B.¹, Radkova Lyudmila I.²

¹KGBPOU "VBMK" Vladivostok, Russia, swetnof@yandex.ru; ²LLC "DOLGOZHITEL", Vladivostok, Russia, radkova.51@mail.ru

In psychology, depression (from Latin. depressio) is defined as an affective state characterized by a negative emotional background, a change in the motivational sphere, cognitive (cognition-related) representations, and general passivity of behavior. Currently, the biopsychosocial model of depression is generally accepted. The tendency to get stuck in negative experiences leads to a deterioration of psychoemotional and psychosomatic health. With mild to moderate depression, a person usually remains able to work, although the quality of life decreases. Severe depression is characterized by the presence of typical symptoms of depression: low mood, decreased interest and pleasure in activities, increased fatigue, impaired ability to work, and suicidal tendencies may be present. Information medicine has been working for more than sixteen years to prevent and improve the health of the body and improve the quality of life. Functional Condition Correctors (FCS) are a representative of this medicine.

The purpose of this work is to study the effect of CFS "MIGRENONE", "RELAXIMUM" on the depressive state. The Relaxium CFS research group included 35 women aged 56 to 71, while the Relaxium CFS research group included 11 people (11 women) and those who already used MIGRENONE CFS. The work was carried out over a six-month period to study the effect of the RELAXIUM Functional Condition Corrector, MIGRENONE, on improving the general psychoemotional state and on restoring the psychosomatic state in depressive disorders. To carry out the work, we used psychological tests (Taylor stress test, memory test, audiagnosis, we also used a quantum magnetic resonance analyzer and the following results were obtained: Three out of 35 participants (a person is under stress, his body reserves are close to depletion- the probability of developing the third stage of stress and depression is high, one participant has an average stress

Conclusions: after working with CFS Migrenon and Relaxium, it was noted that those participants who had increased stress levels decreased and tended to return to normal. The soothing effects of Relaxium and Migraine can help people cope with everyday stressors. Due to the ability to enter different states, a person adapts to changing environmental conditions and various life situations, and the CFS helps us in this.

ВЛИЯНИЕ АКТИВАЦИИ ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНО-НАДПОЧЕЧНИКОВОЙ ОСИ НА РАННИХ СТАДИЯХ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА НА УРОВЕНЬ НЕЙРОВОСПАЛЕНИЯ И СИСТЕМУ НЕЙРОТРОФИНОВ

Онуфриев М.В., Моисеева Ю.В., Степаничев М.Ю., Лазарева Н.А., Новикова М.Р., Гуляева Н.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия; mikeonuf1@rambler.ru

<https://doi.org/10.29003/m4532.sudak.ns2025-21/182-183>

Активация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси является одним из первых физиологических ответов на церебральную ишемию, происходит в первые часы после ишемии и приводит к усилению выброса кортикостерона надпочечниками в кровь на ранних сроках после ишемического инсульта. В исследовании проводили сравнение двух классических моделей ишемического инсульта, основанных на окклюзии средней мозговой артерии - Longa et al., 1989 (MCAO-LM) и Koizumi et al., 1986 (MCAO-KM) и различающихся по степени восстановления кровотока после окклюзии, по уровню кортикостерона, интенсивности нейровоспаления и уровню нейротрофинов. Модели MCAO-LM и MCAO-KM не различались по неврологическому дефициту, смертности и объему инфаркта у крыс. Тем не менее, на ранних и отдаленных сроках после MCAO-KM, но не после MCAO-LM, выявлено значительное накопление кортикостерона и IL-1 β как в ипсилатеральном, так и в контралатеральном гиппокампе и фронтальной коре. На ранних сроках после инсульта обнаружено существенное повышение общего уровня BDNF во фронтальной коре и гиппокампе ишемического полушария практически в одинаковой степени на обеих моделях. Однако, нейротрофины CNTF и GDNF по-разному отреагировали на каждый из вариантов ишемического инсульта. В раннем постинсультном периоде в модели MCAO-KM с гиперкортикостеронемией повышенная аккумуляция кортикостерона в ипсилатеральном гиппокампе совпадала с возрастанием уровня GDNF, тогда как экспрессия CNTF увеличилась в ипсилатеральном гиппокампе только после MCAO-LM – модели с менее выраженной продукцией кортикостерона.

Исследование поддержано грантом РФФ № 24-25-00458.

EFFECT OF ACTIVATION OF THE HYPOTHALAMIC-PITUITARY-ADRENAL AXIS IN THE EARLY STAGES OF ISCHEMIC STROKE ON THE LEVEL NEUROINFLAMMATION AND NEUROTROPHIN SYSTEM.

Onufriev Mikhail V., Moiseeva Yulia V., Stepanichev Mikhail Yu., Lazareva Natalia A., Novikova Margarita R., Gulyaeva Natalia V.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS, Moscow, Russia mikeonuf1@rambler.ru

Activation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis is one of the first physiological responses to cerebral ischemia, occurs in the first hours after ischemia and leads to increased corticosterone release by the adrenal glands into the blood early after ischemic stroke. The study compared two classic ischemic stroke models based on middle cerebral artery occlusion - Longa et al., 1989 (MCAO-LM) and Koizumi et al., 1986 (MCAO-KM) and differing in the degree of blood flow recovery after occlusion, in corticosterone level, intensity of neuroinflammation and neurotrophin levels. The MCAO-LM and MCAO-KM models did not differ in neurological deficits, mortality and infarct volume in rats. However, in the early and distant stages after MCAO-KM, but not after MCAO-LM showed significant corticosterone and IL-1 β accumulation in both ipsilateral and contralateral hippocampus and frontal cortex. Early post-stroke, significant increases in total BDNF levels were found in the frontal cortex and hippocampus of the ischemic hemisphere to almost the same extent in both models. However, the neurotrophins CNTF and GDNF responded differently to each of the ischemic stroke variants. In the early post-stroke period in the MCAO-KM model with hypercorticosteronemia, increased corticosterone accumulation in the ipsilateral hippocampus coincided with an increase in GDNF, whereas CNTF expression increased in the ipsilateral hippocampus only after MCAO-LM - models with less pronounced corticosterone production

The study is supported by RSF grant № 24-25-00458.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ (ЗОРХАНА И БОРЬБА ПАХЛЕВАНИ) ПОСЛЕ ТРАВМЫ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Оруджов Х.Г.

Азербайджанская Спортивная Академия, Баку, Азербайджан; xayyam704@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4533.sudak.ns2025-21/183-184>

Целью настоящего исследования является оценка амплитуды движений и определение эффективности физической реабилитации спортсменов (Зорхана и борьба Пехлевани) после травмы коленного сустава.

Важным показателем для определения функциональной полноценности сустава после операции является его подвижность. Развитие сустава начинается в начале второго периода, и в течение 3 месяцев с момента операции спортсмены не сгибают ногу более чем на 90°. Спортсмены опытной группы разрабатывали ногу в течение 2,5-3 недель и достигли угла сгибания 90°. Одним из объективных показателей, характеризующих состояние мышц травмированной конечности, является величина окружности ее бедра и икроножных мышц. Данный показатель связан со значениями здоровой конечности. Мы провели исследование с учетом времени после операции (не позднее одного месяца с момента операции). После начала динамических тренировок у спортсменов экспериментальной группы наблюдался более быстрый прирост мышечной массы, чем у спортсменов контрольной группы, что отразилось на росте окружностей бедра и голени. У спортсменов экспериментальной группы окружности бедра и голени были лучше, чем у спортсменов контрольной группы в ранний восстановительный период за счет систематических тренировок. После начала выполнения динамических упражнений с дополнительными отягощениями (сопротивлением) в дальнейшем начинается более быстрый прирост мышечной массы, что отражается в увеличении окружности бедра. У спортсменов опытной группы разница в показателях здоровой и травмированной ноги составила 1-1,5 см, у спортсменов контрольной группы - 2-2,5 см. Такая разница в динамике показателей, отражающих рост бедренной мышцы, является закономерным следствием различий в качестве реабилитации в сравниваемых по массе группах. Для быстрого увеличения мышечной массы требуется значительный объем и интенсивность силовых тренировок. Таким образом, методика, направленная на восстановление функции оперированного коленного сустава, способствует значительному улучшению как активного сгибания, так и активного разгибания коленного сустава, а также более быстрому увеличению мышечной массы.

Разработанный вариант программы физической реабилитации спортсменов с травмами колена оказался весьма эффективным в оказании им помощи в возвращении в спорт в период профессиональной деятельности. Такой результат обусловлен применением комплексного подхода к восстановлению в период реабилитации с постепенным, постоянным и индивидуальным лечением. Соблюдение этих принципов позволило максимально полно устранить морфологические и функциональные последствия травмы колена.

EFFECTIVENESS OF PHYSICAL REHABILITATION OF ATHLETES (ZORHANA AND PAHLEVANI WRESTLING) AFTER KNEE JOINT INJURY

Orudzhov Khayym G.

Azerbaijan Sport Academy, Baku, Azerbaijan Republic; xayyam704@mail.ru

The aim of this study is to evaluate the range of motion and determine the effectiveness of physical rehabilitation of athletes (Zorkhana and Pehlevani wrestling) after knee injury.

An important indicator to determine the functional usefulness of the joint after the operation is its mobility. The development of the joint begins at the beginning of the second period, and within 3 months from the moment of

surgery, athletes do not bend the leg more than 90°. Athletes in the experimental group developed the leg for 2.5-3 weeks and achieved a 90° bending angle. One of the objective indicators characterizing the condition of the muscles of the injured limb is the size of the circumference of its thigh and calf muscles. This measure is associated with the values of a healthy limb. We conducted a study taking into account the time after the operation (no later than one month from the date of operation). After starting dynamic training, athletes in the experimental group showed a faster increase in muscle mass than athletes in the control group, which affected the growth of thigh and calf circumferences. Athletes in the experimental group had better thigh and calf circumferences than athletes in the control group during the early recovery period due to systematic training. After starting to perform dynamic exercises with additional weights (resistance), a faster increase in muscle mass subsequently begins, which is reflected in the increase in thigh circumference. For athletes in the experimental group, the difference in the indicators of the healthy and injured leg was 1-1.5 cm, for athletes in the control group - 2-2.5 cm. Such a difference in the dynamics of the indicators reflecting the growth of the thigh muscle is a natural consequence of the differences in the quality of rehabilitation in the mass-compared groups. A significant volume and intensity of strength training is required to rapidly increase muscle mass. Thus, the methodology aimed at restoring the function of the operated knee joint contributes to a significant improvement of both active flexion and active extension of the knee joint, as well as a faster increase in muscle mass.

A variant of the program developed for the physical rehabilitation of athletes with knee injuries has proven to be very effective in helping them return to sports during their professional activities. This result is due to the application of an integrated approach to recovery during rehabilitation with gradual, permanent and individual treatment. Compliance with these principles made it possible to eliminate the morphological and functional consequences of knee injury as completely as possible.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРА УЧАЩАХСЯ В РУСЛЕ РЕСУРСНО-ПРОГНОСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Осадчева И.И.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр психологических и междисциплинарных исследований", Москва, Россия, irinaosadcheva@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4534.sudak.ns2025-21/184-185>

Эффективное взаимодействие учителя и ученика требует от педагога понимания поведения учащегося в зависимости от развития ситуации. В рамках ресурсно-прогностического подхода согласованное взаимодействие поможет раскрыть творческий потенциал участников образовательного процесса, стимулировать саморазвитие, самоактуализацию; взаимное влияние усилит духовное единство детей и педагога, и процесс обучения будет переживаться позитивно. На наш взгляд, в период глобальных перемен исследование характера, типологизация характеров современных школьников и студентов остается перспективным направлением в психологии и педагогике.

Одной из современных моделей дифференциации характеров может выступить реверсивная теория мотивации М.Аптера, которая строится на основе динамической характеристики личности. Взаимодействие человека с внешней средой осуществляется в рамках 4-х альтернативных систем. Каждая система имеет пару противоположных между собой метамотивационных состояний. Периодически в паре происходит переключение ментальных состояний на противоположное. Одновременно противоположные состояния не могут быть, потому что каждое состояние имеет свои ценностные ориентации, свое видение мира, мотивы, которые абсолютно несовместимы между собой. Одной из задач исследования было описание характеров учащихся и будущих педагогов на основе темперамента, проявления специальных способностей.

Результаты наших исследований и анализ полученных психологических и психофизиологических данных позволили предпринять попытку типологизации характеров студентов и школьников с использованием идей И.П.Павлова, Л.С.Выготского, Б.М.Теплова, в рамках реверсивной теории мотивации М. Аптера. Различные сочетания особенностей н.с., мотивов, ценностей, целей, желаний, особенностей мировоззрения, позволили провести дифференциацию характеров. Мы выделили восемь характеров, аналогичных метамотивационным стилям: «серьезный», «игривый», «конформистский», «бунтарский», «контролирующий», «нежный», «ориентированный на себя», «ориентированный на других». Совпадение данных исследования школьников и студентов по выраженности характеров и комбинации свойств н.с. ведут к определенным закономерностям в проявлении стилей поведения, в реакциях учащихся на учебные и воспитательные воздействия. Предложенная типология положительно оценена учителями для обучения с использованием традиционных методов обучения и обучения с применением цифровых технологий.

EXPERIMENTAL STUDY OF THE CHARACTER OF STUDENTS IN LINE WITH THE RESOURCE-PROGNOSTIC APPROACH

Osadcheva Irina I.

Federal Scientific Center of Psychological and Multidisciplinary Research, Moscow, Russia
irinaosadcheva@yandex.ru

Effective teacher-student interaction requires the teacher to understand the student's behavior depending on the development of the situation. As part of the resource-predictive approach, coordinated interaction will help unleash the creative potential of participants in the educational process, stimulate self-development, self-actualization; mutual influence will strengthen the spiritual unity of children and the teacher, and the learning

process will be experienced positively. In our opinion, during the period of global changes, character research, typologization of the characters of modern schoolchildren and students remains a promising direction in psychology and pedagogy.

One of the modern models of character differentiation can be M. Apter's reversible theory of motivation, which is based on the dynamic characteristic of a person. Human interaction with the external environment is carried out within the framework of 4 alternative systems. Each system has a pair of opposite metamotivation states. Periodically, the pair switches mental states to the opposite. At the same time, opposite states cannot be, because each state has its own value orientations, its own vision of the world, motives that are absolutely incompatible with each other. One of the tasks of the study was to describe the characters of students and future teachers on the basis of temperament, the manifestation of special abilities.

The results of our research and the analysis of the obtained psychological and psychophysiological data made it possible to attempt to typologize the characters of students and schoolchildren using the ideas of I.P. Pavlov, L.S. Vygotsky, B.M. Tellov, within the framework of M. Apter's reversible theory of motivation. Various combinations of features of n.s., motives, values, goals, desires, worldview features, made it possible to differentiate characters. We identified eight characters similar to metamotivational styles: "serious," "playful," "conformist," "rebellious," "controlling," "gentle," "self-oriented," "others-oriented." Coincidence of data from the study of schoolchildren and students in terms of the severity of characters and a combination of properties of n.s. lead to certain patterns in the manifestation of styles of behavior, in the reactions of students to educational and educational influences. The proposed typology is positively evaluated by teachers for teaching using traditional teaching methods and teaching using digital technologies.

ФИЗИОЛОГИЯ ТОРМОЗНЫХ ПРОЦЕССОВ И ФОРМИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРНОГО ОПЫТА СУБЪЕКТА

Осницкий А.К., д.псих.н., главный научный сотрудник

ФГБНУ ПМЦ ПМИ, Москва

<https://doi.org/10.29003/m4535.sudak.ns2025-21/185-186>

Возвращаясь к собственным исследованиям, посвященным влиянию процессов вероятностного прогнозирования на эффективность опознания сигналов, убеждаюсь в правильности исходных позиций: в том, что человек в стохастически организованных ситуациях ведет себя соответственно выбранным стратегиям, т.е. активно выбирая стратегию поведения. Иными словами, является субъектом организации поведения. В экспериментах с двигательной реакцией на равновероятные и разноравновероятно организованные сигнальные последовательности часть испытуемых следовала «стратегии линейного автомата» другая часть пыталась предсказывать появление очередного сигнала и соответственно готовилась к нему (преднастройка). Все эти явления тесно связаны с функционированием непосредственно-чувственного опыта, с одной стороны, природно обусловленного, с другой стороны, развивающегося и обогащаемого.

Что касается возбуждения, активизации психосоматических процессов жизнеактивности, после работ И.П.Павлова и зарубежных исследований все вроде бы стало понятно и общепринято. Что же касается процессов торможения - эта сфера знания воспринимается противоречиво. Привычнее рассматривать его с процессом истощения возбуждения, или процессом, имеющим свои особенности и динамику. Но И.М.Сеченовым задан другой ракурс изучения торможения - его связь с научением, который применительно к человеку уже связан не только с научением, но и с обучением (социализированной формой научения, распространяющейся на сферы воспитания, сферы человеческих отношений, сферы нравственности). Если процесс возбуждения задан с момента рождения и генетически обусловлен (недаром обсуждался неодинаковый у людей запас энергии (Е.И. Бойко, Н.И. Чуприкова и др) определяющий характеристики процессов восприятия, процессов памяти и т.п.), то процесс торможения зависит не только от природных условий жизнедеятельности, но и от процессов социального взаимодействия, т.е. от социума, окружающего человека.

Развивая представления о регуляторном опыте человека (Осницкий, 2000), помимо собственно психологических аспектов его представленности: рефлексивности, целенаправленности, операционального опыта предметных преобразований и опыта сотрудничества, с необходимостью вели изучение влияния непосредственно- чувственного опыта (опыта установок, преднастроек, акцентов восприятия), обуславливающих предстартовые состояния, моменты изменения стратегий, смены способов программирования действий, вносящих свою лепту в регуляторные процессы организации поведения. В лаборатории дифференциальной психологии и психофизиологии я с большим вниманием отношусь к исследованиям соотношения процессов возбуждения и торможения в протекании и организации поведения человека. Если процесс возбуждения задан живым организмом исходно и связан с проявлениями энергии, то процесс торможения трактуется либо как процесс истощения возбуждения, отражающийся на проводимости синапсов, либо как процесс активного учета обстоятельств, связанных с окружением живого существа, с притормаживанием или растормаживанием в связи с поиском средств для организации поведения в процессе активного приспособления к условиям жизни (психологам следовало бы использовать в этом плане термин «освоение»), с обучением в процессе познания и освоения условий жизни (Г.И. Шульгина).

PHYSIOLOGY OF INHIBITORY PROCESSES AND FORMATION OF THE SUBJECT'S REGULATORY EXPERIENCE

Osnitsky Alexey K., PhD, Chief Researcher

Federal State Budgetary Scientific Institution of the Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia

Returning to my own research on the influence of probabilistic forecasting processes on the effectiveness of signal recognition, I am convinced that the initial positions are correct: that a person in stochastically organized situations behaves according to the chosen strategies, i.e. actively choosing a strategy of behavior. In other words, it is the subject of the organization of behavior. In experiments with motor reaction to equally probable and differently organized signal sequences, some of the subjects followed the "linear automaton strategy"; the other part tried to predict the appearance of the next signal and, accordingly, prepared for it (pre-tuning). All these phenomena are closely related to the functioning of direct sensory experience, on the one hand, naturally conditioned, on the other hand, developing and enriching.

As for arousal, activation of psychosomatic processes of vital activity, after the work of I.P. Pavlov and foreign studies, everything seemed to become clear and generally accepted. As for the processes of inhibition, this area of knowledge is perceived inconsistently. It is more usual to consider it with the process of exhaustion of arousal, or a process that has its own characteristics and dynamics. But I.M. Sechenov has given a different perspective on the study of inhibition - its connection with learning, which, in relation to humans, is already associated not only with learning, but also with learning (a socialized form of learning that extends to the spheres of education, the spheres of human relations, and the spheres of morality). If the process of arousal is set from the moment of birth and is genetically determined (it is not for nothing that people's unequal energy reserves were discussed (E.I. Boyko, N.I. Chuprikova et al.), which determines the characteristics of perception processes, memory processes, etc.), the process of inhibition depends not only on the natural conditions of life, but also on the processes of social interaction, i.e. on the society surrounding a person.

Developing ideas about the human regulatory experience (Osnitsky, 2000), in addition to the psychological aspects of its representation: reflexivity, purposefulness, operational experience of subject transformations and experience of cooperation, it was necessary to study the influence of direct sensory experience (experience of attitudes, preconceptions, accents of perception), which determine pre-launch states, moments of change of strategies, change of ways programming of actions that contribute to the regulatory processes of behavior organization. In the laboratory of Differential Psychology and Psychophysiology, I pay great attention to research on the relationship between arousal and inhibition processes in the course and organization of human behavior. If the process of arousal is initially assigned to living organisms and is associated with energy manifestations, then the process of inhibition is interpreted either as a process of depletion of arousal, affecting synapse conduction, or as a process of actively considering circumstances related to the environment of a living being, with slowing down or disinhibiting in connection with the search for means to organize behavior in the process of active adaptation to living conditions. (psychologists should use the term "mastering" in this regard), with learning in the process of learning and mastering the conditions of life (G.I. Shulgina).

ОСОБЕННОСТИ ВЫЗВАННОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ БЕТА РИТМА ЭЭГ ПЕРЕД АНТИСАККАДАМИ НА ЗАПОМНЕННЫЕ СТИМУЛЫ

Павлов А.В.¹, Славущая М.В.¹.

¹Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова", биологический факультет, Москва, Россия, sunfire121@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4536.sudak.ns2025-21/186-187>

Цель работы: изучить функциональную роль ВС бета 1 и 2 ритма ЭЭГ как возможных корреляторов когнитивных функций внимания, памяти и предиктивной подготовки произвольного саккадического ответа на основе извлечения информации из памяти.

На 20 здоровых праворуких испытуемых (20 ± 2 года) исследовали параметры вызванной синхронизации бета 1 и бета 2 диапазонов ЭЭГ перед антисаккадическими ответами на запомненный стимул в модифицированной парадигме «саккады/антисаккады по памяти» (Hikosaka O, Wurtz R.H 1983). Регистрировали ЭЭГ с 25 отведений головы и ЭОГ горизонтальных движений глаз. Периферический зрительный стимул (ПС, 150мс), расположение которого надо было запомнить, предъявляли через 1000 мс после включения центрального фиксационного стимула (ЦФС, 3900-4000мс). Выключение ЦФС служило сигналом для испытуемого как можно быстрее совершить антисаккаду (саккада в зеркальную точку противоположного ПС зрительного полуполя). Оценивали уровень мощности вызванной синхронизации бета 1 и 2 ритмов ЭЭГ (Pfurtscheller, Lopes da Silva, 1999) в 3-х последовательных интервалах по 900 мс периода задержки между включением ПС и выключением ЦФС. Были выявлены различия в мощности бета ритма в зависимости от направления предстоящей антисаккады. Перед антисаккадами вправо (при ПС слева) в первом интервале задержки показано увеличение мощности ВС бета 2 ритма, а во втором интервале - бета 1 и бета 2 ритмов, по сравнению с антисаккадами влево. ПС в левом зрительном поле проецируются преимущественно в правое полушарие, в котором осуществляется сенсорная переработка стимула, запись информации в рабочую память и ее активное хранение, включающее трансформацию сенсорных координат в моторные. Хорошо известно доминирование правого полушария в когнитивных

процессах восприятия, внимания и памяти, что позволяет ассоциировать вызванную синхронизацию бета 1 и 2 ритма с этими когнитивными функциями. Полученные данные могут свидетельствовать о функциональной значимости бета 1 и 2 ритмов в механизмах записи и активного хранения информации в памяти, включающих процессы поддерживающего top-down внимания. Мы предполагаем, что вызванная синхронизации бета 1 и 2 ритмов в парадигме «саккады антисаккады по памяти» может представлять собой потенциально значимый нейробиологический маркер нарушения когнитивного контроля в клинике психических заболеваний.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 121032500081-5).

FEATURES OF THE EEG BETA RHYTHM EVOKED SYNCHRONIZATION BEFORE THE MEMORY GUIDED ANTISACCADES

Pavlov Alexandr V., Slavutskaya Maria V.

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, sunfire121@yandex.ru

The aim of the work: to study the evoked beta rhythm synchronization (ERS) as possible correlates of attention, memory and predictive preparation of the voluntary response based on the retrieving information from memory. In 20 healthy right-handed subjects (20 ± 2 years), the parameters of the beta 1 and beta 2 EEG bands evoked synchronization before antisaccadic responses to a remembered stimulus were studied in a "memory guided saccades paradigm" (Hikosaka O, Wurtz R.H 1983). EEG from 25 head leads and horizontal eye movement EOG were recorded. A peripheral visual stimulus (PS, 150 ms), location of which had to be memorized, was presented 1000 ms after a central fixation stimulus (CFS, 3900-4000 ms) onset. The CFS turning off served as a signal for the subject to perform an antisaccade (a saccade to the mirror point of the opposite PS visual hemifield) as quickly as possible. The power level of evoked beta 1 and 2 rhythms synchronization was measured in three consecutive 900 ms intervals of the delay period between the PS switching on and the CFS switching off (method of Pfurtscheller, Lopes da Silva, 1999). There were found the differences in beta rhythm power depending on the direction of upcoming antisaccade. In the first interval an increase of the beta 2 rhythm power ERS and in the second interval –beta 1 and beta 2 rhythms powers ERS, were shown before antisaccades to the right (PS on the left) compared to the leftward antisaccades. The PS in the left visual field are predominantly projected into the right hemisphere, where sensory processing of the stimulus, information recording into working memory and its active storage, including the transformation of sensory coordinates into motor ones, takes place. The right hemisphere dominance in the cognitive processes of perception, attention and memory is well known, which allows us to associate the evoked synchronization of beta 1 and 2 rhythms with these cognitive functions. The obtained data may indicate the functional significance of beta 1 and 2 rhythms in the mechanisms of recording and active storage information in memory, including the processes of sustained attention. We propose that evoked synchronization of beta 1 and 2 rhythms in the "memory guided saccades paradigm" may represent a potentially relevant neurobiological markers of cognitive impairment in clinical psychiatric disorders.

The research was carried out within the state assignment of Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (theme No. 121032500081-5).

ВЛИЯНИЕ СВЕРХДЛИТЕЛЬНОГО СКУЧЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ НА ОБУЧЕНИЕ КРЫС В ПОЖИЛОМ ВОЗРАСТЕ

Павлова И.В., Потехина А.А., Лосева Е.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия, e-mail: pavlovfml@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4537.sudak.ns2025-21/187-188>

Содержание крыс в условиях повышенной скученности является психосоциальным стрессом [Лосева, 2021]. Проживание крыс в таких условиях в течение 1-2 мес. способно приводить к увеличению тревожности [Князева с соавт., 2012] и депрессивно-подобного поведения [Лосева с соавт., 2015], а также повышению уровня агрессивности, доминирования, снижению социальной мотивации [Павлова с соавт., 2024]. Способны ли животные адаптироваться к условиям скученного содержания при увеличении длительности негативного воздействия или при этом возникнут существенные нарушения в когнитивных способностях крыс, не известно. Целью нашей работы было проанализировать влияние сверхдлительного содержания в скученных условиях (14-16 мес.) на обучение крыс.

Работа была выполнена на самцах крыс Вистар в возрасте 17-19 мес., которых содержали с 3 месяцев в течение 14-16 месяцев в условиях повышенной скученности (группа СКУЧ). На начало эксперимента в клетке проживало 18 крыс с массой тела $361,5 \pm 11,62$ г, по 100 см² площади на крысу. К 17-19 месяцам в группе СКУЧ осталось 13 животных, масса тела которых была $555,6 \pm 15,34$ г. Контрольную группу содержали в стандартных условиях - по 5 крыс в клетке, 360 см² на крысу (группа СТАНД). На начало эксперимента в группе СТАНД было 18 крыс, их масса тела составляла $342,6 \pm 9,80$ г, а на момент тестирования – осталось 10 крыс массой $543,8 \pm 19,90$ г. У животных вырабатывали условно-рефлекторную реакцию замирания, давая три сочетания звука с ударом током по лапам через решетку пола. Для оценки успешности выработки рефлекса через 24 часа проводили Тест 1, предъявляя один неподкрепляемый звук, и далее следовало угашение рефлекса в двух сеансах, в которых давали по 10 неподкрепляемых звуковых стимулов. Об условно-рефлекторном страхе судили по времени замирания крыс, когда животное было

неподвижно, за исключением дыхательных движений. Болевую чувствительность крыс оценивали в тесте на горячей пластине. Через 30 дней вырабатывали реакцию избегания с пространственным ориентированием, обучая крыс поиску убежища в лабиринте Барнса в течение 5 дней. На 6 день следовал тест, когда убежище убрали, анализировали время нахождения крысы в разных квадрантах лабиринта. Крысы могли ориентироваться в пространстве по внешним стимулам.

При выработке условно-рефлекторного замирания был обнаружен меньший процент времени замирания в ответ на болевой стимул у крыс группы СКУЧ, чем у группы СТАНД. Вместе с тем болевая чувствительность у крыс двух групп в тесте на горячей пластине не различалась. В Тесте 1 через 24 часа после обучения крысы группы СКУЧ, по сравнению со СТАНД, замирали на меньшее время при действии звука, время замирания при предъявлении контекста не различалось. Крысы группы СКУЧ также замирали на меньшее время во время 1-го и 2-го сеансов угашения. Полученные данные свидетельствуют о нарушении способности реагировать замиранием на болевой стимул и сигнал опасности у крыс группы СКУЧ, а также о нарушении памяти о сигнале.

При выработке реакции избегания в лабиринте Барнса в первые два дня крысы группы СКУЧ легче справлялись с задачей по сравнению с группой СТАНД, судя по большему числу случаев нахождения убежища и меньшему числу дефекаций. На 3-5-й день обучения различия между группами нивелировались. В тесте на 6-ой день крысы обеих групп находились в целевом квадранте 62-65% времени, что говорило об успешности выработки реакции избегания.

Таким образом, сверхдлительное содержание крыс в условиях скученности в пожилом возрасте приводило к нарушениям выработки пассивно-оборонительной реакции замирания, но в то же время облегчало выработку активно-оборонительной реакции избегания с пространственным ориентированием.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства образования и науки РФ на 2024-2026 годы.

EFFECTS OF ULTRA-LONG CROWDING ON LEARNING IN ELDERLY RATS

Pavlova Irina V., Potekhina Anastasiya A., Loseva Elena V.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail:

pavlovfml@mail.ru

Housing rats in crowding condition is a psychosocial stress [Loseva, 2021]. Living in such conditions for 1-2 months can lead to anxiety [Knyazeva et al., 2012] and depressive-like behavior [Loseva et al., 2015], as well as increased levels of aggression, dominance, and decreased social motivation [Pavlova et al., 2024]. It is unknown whether animals are able to adapt to long-term crowding or significant impairments in the cognitive functions will occur in rats. The aim of our work was to analyze the effect on learning in rats under ultra-long crowded condition (14-16 months).

The work was performed on male Wistar rats aged 17-19 months, which were kept from 3 months for 14-16 months in conditions of increased crowding (the CROW group). At the beginning of the experiment, 18 rats with a body weight of 361.5 ± 11.62 g lived in the cage (100 cm² of area per rat). By the age of 17-19 months, 13 animals remained in the CROW group, whose body weight was 555.6 ± 15.34 g. The control group lived in standard conditions - 5 rats per cage, 360 cm² per rat (STD group). At the beginning of the experiment, there were 18 rats in the STD group and their body weight was 342.6 ± 9.80 g, and at the time of testing, there were 10 rats weighing 543.8 ± 19.90 g. The animals developed a conditioned freezing reaction (fear conditioning), giving three pairings of sound and the foot shock through the floor grid. Test 1 was performed after 24 hours, presenting one unsupported sound, followed by two extinction sessions in which 10 unsupported sound stimuli were given. Conditioned fear was judged by the freezing time when the animal was motionless, except for breathing movements. The pain sensitivity of the rats was tested in a hot plate test. After 30 days, an escape reaction with spatial orientation was developed by learning rats to seek shelter in the Barnes maze for 5 days. On day 6, a test followed, when the shelter was removed, time spent by the rat in different quadrants of the maze was analyzed. The rats could navigate in space based on external stimuli.

During the fear conditioning a lower percentage of the freezing time in response to a foot shock was found in the rats of the CROW group than in the STD group. However, the pain sensitivity in the rats of the two groups was the same in the hot plate test. In Test 1, 24 hours after training, the rats of the CROW group froze for a shorter time on sound stimuli, compared with the STD, and the freezing time was the same on the context. The rats of the CROW group also froze for a shorter time during the 1st and 2nd extinction sessions. The data obtained indicate an impairment of the ability to respond by freezing to a painful stimulus and a danger signal in CROW rats, as well as a violation of the signal memory.

In the first two days in the Barnes maze learning the rats from the CROW group managed with the task more easily when rats from the STD group, because of greater number of finding shelter and fewer defecations. On the 3rd-5th day of training, the differences between the groups were not observed. In the test on day 6, the rats of both groups were in the target quadrant 62-65% of the time, which indicated the success of the escape reaction.

Thus, ultra-long crowded condition in elderly rats led to impairments in the development of a passive-defensive freeze reaction, but at the same time facilitated the development of an active-defensive escape reaction with spatial orientation.

The study was prepared in full within the state assignment of Ministry of Education and Science of the Russian Federation for 2024-2026.

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ В УСЛОВИЯХ ИЗОЛЯЦИИ НА СОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ КРЫС В НОРМЕ И ПОСЛЕ РАННЕГО ПРОВОСПАЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА

Павлова И.В., Брошевицкая Н.Д.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия. e-mail: pavlovfml@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4538.sudak.ns2025-21/189-190>

Стрессы и отрицательные воздействия в раннем возрасте оказывают серьезные последствия на здоровье и поведение взрослого человека и животных (Kessler et al., 2012) и могут приводить к развитию тревожных расстройств, депрессии, посттравматического синдрома и ряда других психоневрологических заболеваний. В настоящее время в качестве такого негативного воздействия часто используется ранний провоспалительный стресс, при котором проводится активация иммунной системы с помощью введения бактериального липополисахарида (ЛПС) в раннем онтогенезе. При анализе тревожно-депрессивного поведения, условнорефлекторного страха было показано, что крысы, пережившие ранний провоспалительный стресс, оказываются наиболее чувствительными к психосоциальным стрессам во взрослом возрасте [Павлова с соавт., 2021; 2024], что подтверждает гипотезу двойного удара. Как скажется комбинированное воздействие в раннем онтогенезе и взрослом возрасте на социальное поведение крыс разного пола, не известно. Целью нашей работы было изучить влияние длительного содержания в условиях изоляции на различные показатели социального поведения самцов и самок крыс, перенесших ранний провоспалительный стресс.

Опыты проводили на 143 крысах Вистар (71 самец, 72 самки). На 3-й и 5-й постнатальный день (ПНД) крысам вводили либо ЛПС в дозе 50 мкг/кг (группа ЛПС, 72 крысы), либо физиологический раствор (группа ФИЗ, контроль, 71 крыса). На 30 ПНД крыс помещали в различные условия содержания, часть крыс проживала в стандартных условиях (СТАНД) по 5 крыс в клетке размером 52х31х20 см, другая часть в социальной изоляции (СИ) по одиночке в клетках размером 20х30х20 см. Начиная с 90 ПНД крыс тестировали в тесте на социальное предпочтение, в тесте на социальное доминирование в трубе и в тесте резидент-интродер на агонистическое поведение. Для построения треков движения крыс использовали программу Etho Vision, а при статистической обработке результатов - программу Statistica 8, применяли Factorial ANOVA.

Самцы ЛПС группы по сравнению с группой ФИЗ, содержащиеся в СТАНД условиях, меньше времени взаимодействовали с социальным объектом в тесте на социальное предпочтение, чаще побеждали в трубе и были более агрессивными. После содержания в СИ коэффициенты предпочтения социального объекта были больше (преимущественно у самок), чем у животных группы СТАНД. В тесте в трубе крысы, содержащиеся в СИ, как самцы, так и самки групп ФИЗ и ЛПС, достоверно чаще побеждали животных из СТАНД группы. В тесте резидент-интродер все самцы и самки группы ЛПС, содержащиеся в СИ, показали более агрессивное поведение, чем животные группы СТАНД. Число нападений, стоек, случаев удержания противника, агрессивного груминга, угроз сбоку у данных крыс было больше, чем у группы СТАНД.

Таким образом, содержание крыс в СИ приводило к увеличению социальной мотивации, доминантных свойств и агрессивности. Наибольшие изменения в поведении наблюдались у самцов и самок ЛПС группы и самцов ФИЗ группы.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства образования и науки РФ на 2024-2026 годы.

THE EFFECT OF ISOLATION ON THE SOCIAL BEHAVIOR OF RATS IN NORMAL CONDITION AND AFTER EARLY PROINFLAMMATORY STRESS

Pavlova Irina V., Broshevitskaya Nadegda D.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS, Moscow, Russia, e-mail: pavlovfml@mail.ru

Stress and negative effects at an early age have serious consequences on the health and behavior of adult humans and animals (Kessler et al., 2012) and can lead to the development of anxiety disorders, depression, post-traumatic syndrome and a number of other neuropsychiatric diseases. Currently, early proinflammatory stress uses as such a negative effect, in which the immune system is activated by the introduction of bacterial lipopolysaccharide (LPS) in early ontogenesis. It is known that rats that have experienced early pro-inflammatory stress are most sensitive to psychosocial stresses in adulthood, such as increased crowding and social isolation [Pavlova et al., 2021; 2024], which confirms the double-hit hypothesis. Such data were obtained by analyzing anxiety-depressive behavior and conditioned fear, but it is not known how the combined influence in early ontogenesis and adulthood will effect on the social behavior of rats of different sexes. The aim of our work was to study the effect of prolonged isolation on various indicators of social behavior of male and female rats that had suffered early proinflammatory stress.

The experiments were carried out on 143 Wistar rats (71 males, 72 females). On the 3rd and 5th postnatal days (PND), the rats were injected with either LPS at a dose of 50 mcg/kg (LPS group, 72 rats), or saline solution (SAL group, control, 71 rats). On 30 PND, rats were placed in various housing conditions, some of the rats lived in standard conditions (STD) of 5 rats in a cage measuring 52х31х20 cm, the other part in social isolation (SI) alone in cages measuring 20х30х20 cm. Starting from 90 PND, rats were tested in the social preference test, in the social dominance tube test and in the resident intruder test for agonistic behavior. The EthoVision program was used for tracking of the rats' movements. The Statistica 8 program was used for statistical processing of the results (Factorial ANOVA).

Males of the LPS+STD group, compared with the SAL+STD group, interacted with a social object for less time in the social preference test, won more often in the tube and were more aggressive. After housing in SI, the coefficients of preference for a social object were higher (mainly in females) than in animals of the STD group. In the tube test, SI rats, both males and females SAL and LPS groups, more often win animals from the STD group. In the resident intruder test, all males and females of the LPS+SI group showed more aggressive behavior than animals of the STD group. The number of attacks, offensive uprights, cases of pinning an opponent, aggressive grooming, and lateral threat was higher in these rats than in the STD group.

Thus, housing rats in SI led to an increase in social motivation, dominant characteristics, and aggressiveness. The greatest changes in behavior were observed in males and females of the LPS group and males of the SAL group.

The study was prepared in full within the state assignment of Ministry of Education and Science of the Russian Federation for 2024-2026.

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ТРЕВОЖНОСТИ У КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА ПРИ ИММУНОМОДУЛЯЦИИ

Пак О.С., Клименко А.В., Винникова В.Д., Перцов С.С.

ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий», Москва, Россия, pak_os@academpharm.ru

<https://doi.org/10.29003/m4539.sudak.ns2025-21/190-191>

Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) – распространенная патология, клиническим проявлением которой часто является болевой синдром. Длительное течение указанного заболевания может приводить к хронизации боли и сопровождаться изменением поведения. Известно, что иммунный компонент является составляющей системной болевой реакции. Иммуномодуляция может оказывать влияние на поведение млекопитающих, в том числе, приводит к изменению уровня тревожности. Целью работы явилось изучить уровень тревожности самок крыс с экспериментальной дисфункцией ВНЧС при иммуномодуляции.

Эксперимент одобрен Комитетом по биомедицинской этике ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий» (протокол №3 от 21 февраля 2024 года). Исследование проведено на 27 самках крыс Вистар (масса тела $259,0 \pm 24,8$ г). Сформированы следующие группы: группа 1 ($n=5$) – интактные животные; группа 2 ($n=7$) – введение моноиодацетата натрия (МИА, 16 мг/кг) в ВНЧС; группы 3 ($n=7$) и 4 ($n=8$) – подкожное введение Иммунофана (0,4 мл, «Бионокс») после моделирования болевого синдрома (3-е, 5-е, 7-е, 9-е, 11-е сутки) и до моделирования болевого синдрома (5-кратно с 48-ч интервалом за 14 суток) соответственно. В тесте «приподнятый крестообразный лабиринт» (ПКЛ, 5 мин) регистрировали общее время нахождения и количество заходов в закрытые или открытые рукава, число свешиваний и вертикальных стоек. Тестирование проводили в исходном состоянии и на 14-е сутки для групп 1-3; 25-е сутки – для группы 4). Для анализа данных использовали непараметрические критерии Манна-Уитни и Вилкоксона.

К окончанию наблюдений животные из группы 4 характеризовались снижением количества заходов и время нахождения в открытых рукавах ПКЛ, а также числа свешиваний в 5, 12,5 и 2,1 раза соответственно ($p<0,03$). В динамике наблюдений выявлено, что особи из группы 3 демонстрируют меньшее число стоек в 5,5 раз ($p<0,05$) по сравнению с исходным значением. На 14-е сутки опытов крысы из группы 4, по сравнению с животными из группы 1 проводили больше времени в закрытых рукавах и реже заходили в открытые рукава установки в 1,2 ($p<0,01$) и 4 раза ($p<0,03$) соответственно. В указанные сутки эксперимента зарегистрировано меньшее число свешиваний с ПКЛ и вертикальных стоек у особей из группы 4, чем у крыс из группы 1 (в 6 и 1,8 раза [$p<0,05$] соответственно). Животные из группы 4 характеризовались меньшим количеством стоек, чем крысы из группы 2 в 3 раза ($p<0,03$). Особи из группы 3 демонстрировали меньшее количество свешиваний по сравнению с животными из группы 1 в 3,6 раза ($p<0,03$).

Таким образом, для животных с болевой дисфункцией ВНЧС, вызванной внутрисуставной инъекцией МИА, характерно увеличение уровня тревожности в тесте ПКЛ. Использование иммуномодулятора (Иммунофан) усиливает тревожноподобное поведение животных при введении препарата на ранних этапах развития болевого синдрома, а также при применении указанного реагента до введения МИА в ВНЧС.

CHANGES IN ANXIETY LEVEL IN RATS WITH EXPERIMENTAL TEMPOROMANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION UNDER CONDITIONS OF IMMUNOMODULATION

Pak Olga S., Klimenko Aleksei V., Vinnikova Valeria D., Pertsov Sergey S.

"Federal research center for innovator and emerging biomedical and pharmaceutical technologies", Moscow, Russia, pak_os@academpharm.ru

Temporomandibular joint dysfunction (TMJ) is a common pathology, the clinical manifestation of which is pain. Prolonged course of this disease can lead to chronicity of pain and be accompanied by behavioral changes. It is known that the immune component is a component of the systemic pain response. Immunomodulation can affect the behavior of mammals, including changes in the level of anxiety. The aim of the work was to study the anxiety level of female rats with experimental TMJ dysfunction under immunomodulation.

The experiment was approved by the Biomedical Ethics Committee "Federal research center for innovator and emerging biomedical and pharmaceutical technologies" (#3, 02.21.24). The study was conducted on 27 female Wistar rats (body weight 259.0 ± 24.8 g). The following groups were formed: group 1 ($n=5$) - intact animals; group 2 ($n=7$) - injection of sodium monoiodoacetate (MIA, 16 mg/kg) into TMJ; groups 3 ($n=7$) and 4 ($n=8$) – subcutaneous injection of Immunofan (0.4 ml, "Bionox") MIA (3rd, 5th, 7th, 9th, 11th day) and before modeling of pain syndrome (5 times with 48-h interval in 14 days), respectively. In the elevated plus maze test (EPM, 5 min), total time spent in and number of entries into closed or open arms, number of overhangs, and number of upright stands were recorded. Test was performed at baseline and on the 14th day for groups 1-3, and 25th day for group 4). Nonparametric Mann-Whitney and Wilcoxon criteria were used for statistical data processing.

By the end of observations, group 4 rats were characterized by a decrease in the number of entries, time spent in the open arms of the EPM, number of overhangs by 5, 12.5, & 2.1 times, respectively ($p < 0.03$). It was revealed that animals from group 3 showed a lower number of struts by 5.5 times ($p < 0.05$) compared to the initial value. On the 14th day of experiments rats from group 4, in comparison with rats from group 1 spent more time in closed arms and entered the open arms of the unit less frequently by 1.2 ($p < 0.01$) & 4 times ($p < 0.03$), respectively. A lower number of overhangs and upright stands was recorded in rats from group 4 than in rats from group 1 (6 & 1.8 times [$p < 0.05$], respectively). Animals from group 4 were characterized by fewer struts than rats from group 2 by 3 ($p < 0.03$). Rats from group 3 fewer overhangs compared to animals from group 1 by 3.6 times ($p < 0.03$).

Thus, animals with TMJ pain dysfunction induced by intra-articular injection of MIA are characterized by an increase in the level of anxiety in the EPM test. The use of immunomodulator (Immunofan) enhances anxiety-like behavior of animals when the drug is administered at the early stages of pain syndrome development, as well as when the indicated reagent is applied before MIA injection into the TMJ.

АКТИВНОСТЬ И ИЗОФЕРМЕНТНЫЙ СПЕКТР ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В ЦИТОЗОЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ПОДКОРКОВЫХ ОБЛАСТЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС ПРИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ОБЛУЧЕНИИ.

Панахова Х.Г., Меджидова С.Б.

Институт физиологии имени академика Абдуллы Караева, Министерство науки и образования
Азербайджанской Республики, г.Баку, Азербайджан. kh.panakhova@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4540.sudak.ns2025-21/191-192>

Известно, что энергетический обмен в мозге находится на очень высоком уровне и, поэтому, деятельность организма должна быть соответственно направлена прежде всего на обеспечение и поддержание потребностей мозга. В нормальных условиях энергетические потребности мозга удовлетворяются за счет полного окисления глюкозы, причем важную роль в этих процессах играют лактатдегидрогеназа (ЛДГ; 1.1.1.27) и ее изоферменты. Изоферменты ЛДГ участвуют в метаболизме лактата, поддерживая определенный уровень соотношения НАД/НАДН в цитоплазме клетки, имеют отношение к процессам углеводного и энергетического обмена в клетках, участвуют в адаптационных реакциях организма и отражают механизмы аэробного и анаэробного потребления энергии в тканях, обеспечивая специфический обмен для каждого типа тканей. На основании вышеизложенного, целью настоящего исследования было изучение активности ЛДГ и ее изоферментного спектра в цитозольной фракции гипоталамуса и мозжечка – подкорковых отделов головного мозга трехмесячных белых крыс, при воздействии на организм неионизирующего электромагнитного излучения (НЭМИ). Исследования проводились на двух группах крыс: контрольных и животных, подвергшихся НЭМИ. Облучение животных НЭМИ проводили с помощью физиотерапевтической установки "Волна-2", являющейся источником электромагнитного излучения в дециметровом диапазоне (частота излучения 460 МГц). Выходная мощность 60 Вт, длительность облучения -ежедневно по 20 минут. На 7-й и 14-й дни эксперимента животные забивались и извлекались подкорковые области головного мозга-гипоталамус и мозжечок.

Выделение субклеточных фракций проводили методом дифференциального центрифугирования. Активность фермента определяли унифицированным методом по реакции с 2,4-динитрофенилгидразином. Далее нами был изучен изоферментный спектр ЛДГ, методом диск-электрофореза. Полученные результаты статистически рассчитывали по Фишеру-Стьюденту. В результате исследования активности фермента было установлено, что в обоих сроках облучения (7-,14-дни) наблюдалось понижение его уровня в цитозольной фракции гипоталамуса соответственно на 33,0% и 59,0% ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой. В мозжечке после воздействия НЭМИ в течение 7 дней активность фермента уменьшалась на 35,0%, а после 14-дневного облучения наблюдалось повышение уровня ферментативной активности (на 39,0%; $p < 0,01$). В ходе исследования изоферментного спектра ЛДГ установлено, что в гипоталамусе в обоих сроках исследования наблюдалось некоторое повышение активности аэробных фракций, (соответственно на 7,0% и 15,0%), а в мозжечке при 7-дневном облучении прослеживалось повышение активности аэробных фракций (на 37,0%), а после 14-дневного облучения обнаружено повышение активности анаэробных фракций (на 34,0%) по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что воздействие НЭМИ в мозге приводит к увеличению продукции свободнорадикальных процессов которое обусловлено с высокими энергизатратами и, в связи с этим, способствует усилению гликолитических процессов, что прежде всего связано с изменением активности также и изоферментного спектра ЛДГ, которая более выражено проявляется в мозжечке.

ACTIVITY AND ISOENZYME SPECTRUM OF LACTATE DEHYDROGENASE IN THE CYTOSOLIC FRACTION OF SUBCORTICAL AREAS OF THE RAT BRAIN UNDER ELECTROMAGNETIC IRRADIATION

Panakhova Khalida G., Medzhidova Samira B.

Institute of Physiology named after Academician Abdulla Karayev, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan. kh.panakhova@mail.ru

It is known that energy metabolism in the brain is at a very high level and, therefore, the body's activity should be directed primarily at ensuring and maintaining the needs of the brain. Under normal conditions, the energy needs of the brain are satisfied due to the complete oxidation of glucose, and lactate dehydrogenase (LDH; 1.1.1.27) and its isoenzymes play an important role in these processes. LDH isoenzymes participate in lactate metabolism, maintaining a certain level of NAD/NADH ratio in the cell cytoplasm, are related to the processes of carbohydrate and energy metabolism in cells, participate in adaptive reactions of the body and reflect the mechanisms of aerobic and anaerobic energy consumption in tissues, providing specific metabolism for each type of tissue. Based on the above, the aim of this study was to investigate the activity of LDH and its isoenzyme spectrum in the cytosolic fraction of the hypothalamus and cerebellum - subcortical regions of the brain of three-month-old white rats, when exposed to non-ionizing electromagnetic radiation (NEMI). The studies were conducted on two groups of rats: control and animals exposed to NEMI. Animals were exposed to NEMI using the Volna-2 physiotherapeutic device, which is a source of electromagnetic radiation in the decimeter range (radiation frequency 460 MHz). Output power 60 W, duration of irradiation - daily for 20 minutes. On the 7th and 14th days of the experiment, the animals were sacrificed and the subcortical areas of the brain - the hypothalamus and cerebellum - were removed. Subcellular fractions were isolated by differential centrifugation.

Enzyme activity was determined by a unified method by reaction with 2,4-dinitrophenylhydrazine. Then we studied the isoenzyme spectrum of LDH using disk electrophoresis. The results were statistically calculated using Fisher-Student. As a result of the study of enzyme activity, it was found that at both irradiation periods (7th and 14th days), its level in the cytosolic fraction of the hypothalamus decreased by 33.0% and 59.0% ($p < 0.05$), respectively, compared to the control group. In the cerebellum after exposure to NEMI for 7 days, the enzyme activity decreased by 35.0%, and after 14 days of irradiation, an increase in the level of enzymatic activity was observed (by 39.0%; $p < 0.01$). During the study of the isoenzyme spectrum of LDH, it was found that in the hypothalamus at both study periods there was a slight increase in the activity of aerobic fractions (by 7.0% and 15.0%, respectively), and in the cerebellum with 7-day irradiation an increase in the activity of aerobic fractions was observed (by 37.0%), and after 14 days of irradiation an increase in the activity of anaerobic fractions was found (by 34.0%) compared to the control group.

Thus, the obtained results indicate that the effect of NEMI in the brain leads to an increase in the production of free radical processes, which is due to high energy costs, and in connection with this, contributes to the strengthening of glycolytic processes, which is primarily associated with a change in the activity of the isoenzyme spectrum of LDH, which is more pronounced in the cerebellum.

УРОВЕНЬ ТРЕВОЖНОСТИ У КРЫС ПОСЛЕ ХРОНИЧЕСКОГО НЕПРЕДСКАЗУЕМОГО МЯГКОГО СТРЕССА РАЗНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ АНТИГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Паротькин Д.О., Перцов С.С., Алексеева И.В., Абрамова А.Ю.

ФГБНУ ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий, НИИ нормальной физиологии им. П. К. Анохина, Москва, РФ. parotkin_do@academpharm.ru

<https://doi.org/10.29003/m4541.sudak.ns2025-21/192-193>

В настоящее время особое внимание уделяется изучению иммунной регуляции формирования поведения у млекопитающих. В экспериментах для исследования иммунозависимых механизмов стрессорных реакций широко применяются липополисахариды (ЛПС). Одним из показателей, иллюстрирующих особенности поведения у животных в условиях активации иммунных реакций, является уровень тревожности. Целью работы явилось изучение уровня тревожности у крыс Вистар при хроническом непредсказуемом мягком стрессе (ХНМС) с предварительным введением ЛПС.

Эксперименты проводились на 64 самцах Вистар, разделённых на 8 групп по 8 животных в каждой. Исследование одобрено Комиссией по биомедицинской этике ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий» (протокол №2 от 13.02.2024). Животные всех групп подвергались ХНМС в течение 1-й, 2-х, 3-х или 4-х недель. Животным опытных групп (1, 2, 3 и 4 группы) вводили ЛПС до стрессорного воздействия. Остальные животные (5, 6, 7 и 8 группы) получали физиологический раствор и служили контролем для групп с введением ЛПС. В качестве стрессорного воздействия применяли модель ХНМС (Willner P. et al., 1987) с модификациями. Данная модель включает в себя последовательное ежедневное предъявление мягких стрессоров в течение 7 дней. Уровень тревожности оценивали в тесте «Подвешивание за хвост», рассчитывали индекс депрессивности (ИД).

У крыс, подвергнутых ХНМС с предварительным введением ЛПС, после 1-й недели ХНМС выявлено снижение ИД по сравнению с животными, находящимися только в условиях ХНМС ($p < 0.05$). В последующие недели наблюдений значимых изменений выявлено не было.

Таким образом, антигенное воздействие в условиях ХНМС приводит к снижению уровня тревожности у крыс в ранние, но не в поздние сроки наблюдений.

CHANGES IN ANXIETY LEVELS IN RATS AFTER CHRONIC UNPREDICTABLE MILD STRESS OF VARYING DURATIONS UNDER ANTIGENIC EXPOSURE

Parotkin Daniil O., Pertsov Sergey S., Alexeeva Irina V., Abramova Anastasia Y.

Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center for Innovative and Emerging Biomedical and Pharmaceutical Technologies," P. K. Anokhin Research Institute of Normal Physiology, Moscow, Russia.
dobrydaniil@yandex.ru

Currently, significant attention is focused on studying the role of immune regulation in the formation of mammalian behavior. Lipopolysaccharides (LPS) are widely used in experimental studies to investigate immune-dependent mechanisms of stress responses. One of the indicators illustrating the behavioral features of animals under conditions of immune activation is the level of anxiety. The aim of this study was to assess anxiety levels in Wistar rats under chronic unpredictable mild stress (CUMS) with prior administration of LPS.

The experiments were conducted on 64 male Wistar rats, divided into 8 groups, with 8 animals in each. The study was approved by the Biomedical Ethics Committee of the Federal Research Center for Innovative and Emerging Biomedical and Pharmaceutical Technologies (Protocol No. 2, February 13, 2024). All groups were subjected to CUMS for 1, 2, 3, or 4 weeks. Experimental groups (groups 1, 2, 3, and 4) were administered LPS before stress exposure, while the remaining groups (groups 5, 6, 7, and 8) received physiological saline and served as controls for the LPS groups. Stress exposure was modeled using a modified version of the Willner P. et al. (1987) protocol, which includes sequential daily exposure to mild stressors over 7 days. Anxiety levels were assessed using the tail suspension test, and the depression index (DI) was calculated.

In rats subjected to CUMS with prior administration of LPS, a significant reduction in the DI was observed after 1 week of CUMS compared to animals exposed only to CUMS ($p < 0.05$). No significant changes were found in subsequent weeks of observation.

Thus, antigenic exposure under CUMS conditions leads to a reduction in anxiety levels in rats at early, but not later, stages of the experiment.

МЫШЛЕНИЕ КАК СРЕДСТВО АДАПТАЦИИ

Петруня О.Э.

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
частная школа "Κουκουβαγία", Москва, Россия, hypostasis@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4542.sudak.ns2025-21/193>

Традиционное для западноевропейской философии толкование мышления в духе интеллектуалистских идей Августина, усвоенных томистской схоластикой, реализует идею тождества бытия и мышления. В свое время Буридановы возражения против интеллектуализма показали несостоятельность идеи разума как системообразующего фактора. Разум и мышление как его функция являются компонентами системы. Так человек несводим к разуму. Несводима к разуму даже психика человека. Мышление представляет собой один из механизмов адаптации человека в окружающей среде.

Трансформационная теория обучения (познания) В.Ф. Венды позволяет увидеть место мышления как механизма адаптации. Вендой показан нелинейный характер связи эффективности системы и факторов, обеспечивающих ее работу. Пик (максимум) эффективности достигается при оптимальном значении фактора (-ов). В каждом конкретном случае адаптационные задачи могут требовать различных видов рациональности, стилей мышления, уровней и видов абстрагирования, логик и т.п.

THINKING AS AN ADAPTATION TOOL

Petrunia Oleg E.

Moscow Aviation Institute (National Research University),
private school "Κουκουβαγία", Moscow, Russia, hypostasis@yandex.ru

To understand the nature of thinking, a paradigm shift is necessary. The traditional interpretation of Western European philosophy of thought in the spirit of Augustine's intellectualistic ideas, assimilated by Thomistic scholasticism, implements the idea of the identity of being and thinking. At one time, Buridan's objections to intellectualism showed the inconsistency of the idea of reason as a system-forming factor. The mind and thinking as its function are components of the system. That's why man is irreducible to reason. Even the human psyche is irreducible to reason. Thinking is one of the mechanisms of human adaptation to the environment.

V.F. Wenda's transformational theory of learning (cognition) allows us to see the place of thinking as a mechanism of adaptation. The WENDA shows the nonlinear nature of the relationship between the effectiveness of the system and the factors that ensure its functioning. The peak (maximum) efficiency is achieved at the optimal value of the factor(s). In each specific case, adaptive tasks may require different types of rationality, styles of thinking, levels and types of abstraction, logic, etc.

СОЗНАНИЕ И КОРТИКАЛЬНЫЕ ДОМИНАНТЫ

Петруня О.Э.

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
частная школа "Koukoußayia", Москва, Россия, hypostasis@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4543.sudak.ns2025-21/194>

Учение А.А. Ухтомского о доминанте является базовым для понимания системных процессов в организме человека. Исторически идеи Ухтомского предшествовали появлению теории функциональной системы П.К. Анохина и оказали влияние на формирование последней. Первоначально термином «доминанта» Ухтомский обозначил устойчивый очаг главенствующего возбуждения в ЦНС индивида, организующий работу организма в данный момент времени и все поведение последнего. Ухтомский указал на наличие своеобразной иерархии доминант: от филогенетически более древних спинномозговых и сегментарных центров до кортикальных. Ухтомским был сделан вывод о доминанте как нормальном рабочем принципе нервных центров, которым принадлежит существенная роль в реагировании на стимулы среды и создании новообразований.

Если доминанты в нижних этажах нервной системы обслуживают преимущественно безусловную и условную рефлекторную деятельность, то кортикальные доминанты, являясь поздним филогенетическим продуктом, представляют собой причинно-следственный механизм более сложного опыта. Ухтомский называет принцип доминанты физиологической основой таких важнейших функций сознания как внимание и предметное мышление. Господствующее возбуждение обладает устойчивостью (инертностью), поэтому в качестве кортикальной доминанты оно становится источником влияющих на состояние сознания психологических стереотипов как положительных (руководящая идея, основная гипотеза и т.п.), так и отрицательных (предубеждение, навязчивый образ и т.п.). Кортикальная доминанта является физиологическим центром памяти (опыта), позволяющим оперативно воссоздать в сознании прежнее переживание. По словам А.А. Ухтомского, «когда это нужно, кора умеет восстановить прежнюю констелляцию до такой полноты, что переживается вновь конкретное содержание тогдашнего опыта, быть может, до галлюцинации» [1, с. 18–19]. Полноценная модель возникновения кортикальной доминанты как следствия сознательных переживаний и ее обратного воздействия на текущее состояние сознания может быть создана в рамках многомерной онтологии.

1. Ухтомский А.А. Доминанта как рабочий принцип нервных центров // Ухтомский А.А. Избранные труды. — Л.: Издательство «Наука», 1978. — С. 7–19.

CONSCIOUSNESS AND CORTICAL DOMINANTS

Petrunia Oleg E.

Moscow Aviation Institute (National Research University), private school "Koukoußayia", Moscow, Russia,
hypostasis@yandex.ru

A.A. Ukhtomsky's teaching about the dominant is the basic one for understanding systemic processes in the human body. Historically, Ukhtomsky's ideas preceded the appearance of P.K. Anokhin's theory of the functional system and influenced the formation of the latter. Initially, Ukhtomsky used the term "dominant" to denote a stable focus of dominant arousal in the central nervous system of an individual, which organizes the work of the body at a given time and the entire behavior of the latter. Ukhtomsky pointed out the existence of a peculiar hierarchy of dominants: from phylogenetically more ancient spinal and segmental centers to cortical ones. Ukhtomsky came to the conclusion that dominant is a normal principle of operation of nerve centers that play an important role in responding to environmental stimuli and creating neoplasms.

If the dominants on the lower floors of the nervous system primarily serve unconditional and conditioned reflex activity, then the cortical dominants, being a late phylogenetic product, represent a cause-and-effect mechanism of a more complex experience. Ukhtomsky calls the principle of dominant the physiological basis of such important functions of consciousness as attention and objective thinking. Dominant arousal has stability (inertia), therefore, as a cortical dominant, it becomes a source of psychological stereotypes that affect the state of consciousness, both positive (guiding idea, basic hypothesis, etc.) and negative (prejudice, obsessive image, etc.). The cortical dominant is the physiological center of memory (experiences), which allows you to quickly recreate the existing previous experience in your mind. According to AA Ukhtomsky, "if necessary, the cerebral cortex is able to restore the previous constellation with such completeness that the specific content of the experience of that time is experienced again, possibly even to the point of hallucination." A full-fledged model of the emergence of cortical dominance as a consequence of conscious experiences and its reverse effect on the current state of consciousness can be created within the framework of a multidimensional ontology.

ЦИФРОВАЯ ИМИТАЦИЯ СОЗНАНИЯ КАК ПИФАГОРЕЙСКИЙ ПРОЕКТ

Петруня О.Э.

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
частная школа "Koukoußayia", Москва, Россия, hypostasis@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4544.sudak.ns2025-21/194-195>

В узком смысле слова, под пифагореизмом следует понимать мировоззрение, согласно которого числа являются причинами возникновения и развития мира. В широком смысле слова, пифагореизм может

рассматриваться как одна из ранивидностей философии тождества бытия и мышления, в рамках которой полное знание о мире может быть представлено математически. Пифагореизм как крайняя форма рационализма присутствует в различных метафизических доктринах эпохи модерна.

Скептическая философия Д. Юма поставила под сомнение претензии человеческого разума познавать мир во всей его полноте. И. Кант, хотя и вернул разуму его ведущую роль в познании, тем не менее, заставил капитулировать теоретический разум перед практическим, познавательную активность перед моральным законом. В то же время пietet Канта перед возможностями математики и претензия последней (точнее математиков) на абсолютную непогрешимость, возродили пифагорейские настроения в научном сообществе. Мышление стало пониматься как вычисление (Д. Гильберт, А. Тьюринг). Тьюринг, отождествлявший мыслящего человека и вычисляющую машину, предложил «игру в имитацию» в качестве коммуникационного критерия для подтверждения собственной доктрины. В рамках такого мировоззрения сложилась концепция искусственного интеллекта (ИИ) и цифровой имитации сознания.

Тьюринг изначально исключил возможность отрицательного ответа на вопрос о машинном мышлении, что стало основанием для идеологии замены естественного мышления алгоритмическими процедурами. Определенные успехи в области компьютерных технологий, прежде всего в сфере применения генеративного ИИ (квазинейроподобных сетей), значительно усилили пифагорейские настроения теологического и сотериологического характера в среде математиков. На повестку дня поставлен вопрос о цифровом «бессметрии» и «воскрешении» умерших.

DIGITAL IMITATION OF CONSCIOUSNESS AS A PYTHAGOREAN PROJECT

Petrunia Oleg E.

Moscow Aviation Institute (National Research University),
private school "Koukouvagia", Moscow, Russia, hypostasis@yandex.ru

In the narrow sense of the word, Pythagoreanism should be understood as the worldview according to which numbers are the causes of the origin and development of the world. In the broadest sense of the word, Pythagoreanism can be considered as one of the early philosophical views on the identity of being and thinking, in which complete knowledge of the world can be represented mathematically. Pythagoreanism as an extreme form of rationalism is present in various metaphysical doctrines of the modern era.

The skeptical philosophy of D. Hume called into question the claims of the human mind to know the world in its entirety. I. Kant, although he restored reason to its leading role in cognition, nevertheless forced theoretical reason to capitulate to practical reason, cognitive activity to the moral law. At the same time, Kant's admiration for the possibilities of mathematics and the latter's (more precisely, mathematicians') claim to absolute infallibility revived Pythagorean sentiments in the scientific community. Thinking began to be understood as calculation (D. Hilbert, A. Turing). Turing, who identified a thinking person and a computing machine, proposed an "imitation game" as a criterion of communication to confirm his own doctrine. Within the framework of this worldview, the concept of artificial intelligence (AI) and digital imitation of consciousness was developed.

Turing initially ruled out the possibility of a negative answer to the question about machine thinking, which became the basis of the ideology of replacing natural thinking with algorithmic procedures. Certain advances in computer technology, primarily in the field of generative artificial intelligence (quasi-neural networks), have significantly strengthened the Pythagorean sentiments of a theological and soteriological nature among mathematicians. The issue of digital "immortality" and the "resurrection" of the dead is on the agenda.

ПРОИЗВОДНЫЕ ХЛОРОФИЛЛА: СВОЙСТВА, ФОТОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ, ТЕРАНОСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

Плехова Н.Г.¹, Радькова Л.И.², Степанюгина А.К.¹

¹ ФГБОУ ВО Тихоокеанский государственный медицинский университет Минздрава России, Владивосток, Россия; plekhova.ng@tgmu.ru

² ООО «Долгожитель», Владивосток, Россия; radkova.51@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4545.sudak.ns2025-21/195-196>

Интенсивная реабилитация, профилактика рецидива злокачественного заболевания, увеличение выживаемости и помощь пациентам в терминальной фазе относятся к основным направлениям проведения поддерживающей терапии, где может применяться и фотодинамическая (ФДТ). Последняя основана на взаимодействии фотосенсибилизатора (ФС) и светового излучения с определенной длиной волны в видимой или инфракрасной области спектра. ОХУхлорофилл содержит биологически активный природный ФС хлорофиллин, который обладает способностью под воздействием энергии света переходить в возбужденное состояние, что сопровождается излучением света – флуоресценцией. В частности, хлорофиллин обладает противоопухолевыми свойствами, так как снижает активность ферментов, вызывающих трансформацию белковых компонентов клетки, сопряженных с малигнизацией. Проводили экспериментальное исследование противоопухолевой активности биологически активной добавки «ОХУхлорофилл» (активная субстанция хлорофиллин 340 мг в 100 мл) и ее компонентов: хлорофиллина (водорастворимая медьсодержащая натриевая соль хлорофилла) и мальтодекстрина, содержащего сорбат калия на основе очищенной воды. При условии формирования опухоли Эрлиха через 3 дня животных распределяли на группы: без приема препарата, однократное внутривенное введение мальтодекстрина (15 мг/кг), хлорина Е6 (3-10 мг/кг), хлорофиллина (15 мг/кг), «ОХУхлорофилл» (4,8 мг/кг),

после чего эти препараты в такой же дозе принимались животными перорально. Такие же группы были сформированы для облучения светом (680 нм) опухоли однократно сразу после инъекции препаратов. Животные взвешивались и опухоли измерялись в трех измерениях через день в течение 14 дней. Результаты эксперимента оценивали по продолжительности жизни в группах и характеру морфологических изменений в опухолевых клетках. Анализ накопления ФС в цитоплазме клеток при длине волны возбуждения 620 нм показал, что наибольшее количество клеток, флуоресцирующих в указанном диапазоне, отмечалось после 5 дней терапии с ОХУхлорофиллом и составило 25,4 %, тогда как после контакта с хлорином Е6 – 17,6%. Исследование цитотоксического действия показало, что наибольшее количество погибших клеток асцитной карциномы Эрлиха обнаружено после контакта с ОХУхлорофиллом и облучения. При цитологическом изучении препаратов отмечено значимое повышение количества AnV-позитивных клеток после контакта с ОХУхлорофиллом ($P=0.01$). Установлено, что облучение светом мало влияет на рост опухоли и нет существенного различия между показателями для животных, принимавших препараты и контрольной группой. У животных, при применении ФДТ с ОХУхлорофиллом через 14 дней средний размер опухоли достиг 126 мм по сравнению с 785 мм в контрольной группе ($P=0.001$). Выживаемость мышей, леченных хлорофиллином и облучением, была более длительной по сравнению с другими группами. Показатель общей выживаемости для этих животных составил 24 дня, тогда как без приема препаратов и облучения 15. Таким образом, наши данные на модели опухоли Эрлиха «in vivo» продемонстрировали превосходную противоопухолевую эффективность ОХУ хлорофилл ФДТ.

Работа выполнена при финансовой поддержке компании «Планета регионов».

CHLOROPHYLL DERIVATIVES: PROPERTIES, PHOTODYNAMIC THERAPY, THERANOSTIC POTENTIAL

Plekhova Natalia G.¹, Rad'kova Ludmila I.², Stepanyugina Alexandra K.¹

¹ Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia; plekhova.ng@tgmu.ru

² "Dolgozhitel", Vladivostok, Russia; radkova.51@mail.ru

Intensive rehabilitation, prevention of malignant disease relapse, increasing survival and helping patients in the terminal phase are the main areas of maintenance therapy, where photodynamic therapy (PDT) can also be used. The latter is based on the interaction of a photosensitizer (PS) and light radiation with a certain wavelength in the visible or infrared spectrum. OXYchlorophyll contains biologically active natural PS chlorophyllin, which has the ability to pass into an excited state under the influence of light energy, which is accompanied by light emission - fluorescence. In particular, chlorophyllin has antitumor properties, since it reduces the activity of enzymes that cause the transformation of the cell protein components associated with malignancy. An experimental study was conducted on the antitumor activity of the biologically active supplement "OXYchlorophyll" (active substance chlorophyllin 340 mg in 100 ml) and its components: chlorophyllin (water-soluble copper-containing sodium salt of chlorophyll) and maltodextrin containing potassium sorbate based on purified water. If Ehrlich tumor was formed after 3 days, the animals were divided into groups: without taking the drug, a single intraperitoneal injection of maltodextrin (15 mg/kg), chlorin E6 (3-10 mg/kg), chlorophyllin (15 mg/kg), "OXYchlorophyll" (4.8 mg/kg), after which these drugs were taken orally by the animals in the same dose. The same groups were formed for irradiation of the tumor with light (680 nm) once immediately after the injection of the drugs. The animals were weighed and the tumors were measured in three dimensions every other day for 14 days. The results of the experiment were assessed by life expectancy in the groups and the nature of morphological changes in the tumor cells. Analysis of PS accumulation in the cell cytoplasm at an excitation wavelength of 620 nm showed that the highest number of cells fluorescing in the specified range was observed after 5 days of therapy with OXYchlorophyll and amounted to 25.4%, while after contact with chlorin E6 - 17.6%. The study of the cytotoxic effect showed that the highest number of dead Ehrlich ascites carcinoma cells was detected after contact with OXYchlorophyll and irradiation. Cytological examination of the preparations showed a significant increase in the number of AnV-positive cells after contact with OXYchlorophyll ($P = 0.01$). It was found that light irradiation has little effect on tumor growth and there is no significant difference between the indices for animals taking the preparations and the control group. In animals using PDT with OXYchlorophyll, after 14 days the average tumor size reached 126 mm compared to 785 mm in the control group ($P = 0.001$). The survival of mice treated with chlorophyllin and radiation was longer than that of the other groups. The overall survival rate for these animals was 24 days, while without drugs and radiation it was 15 days. Thus, our data on the Ehrlich tumor model "in vivo" demonstrated the excellent antitumor efficacy of OXYchlorophyll PDT.

Funding. The work was carried out with the financial support of the «Planet of Regions» company.

КОГНИТИВНЫЙ СТАТУС ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ, АНАЛИЗ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Плехова Н.Г., Кабалык М.А.

ФГБОУ ВО Тихоокеанский государственный медицинский университет Минздрава России, Владивосток,
Россия; plekhova.ng@tgmu.ru

<https://doi.org/10.29003/m4546.sudak.ns2025-21/196-197>

Методы искусственного интеллекта являются многообещающими для использования в области здравоохранения, помогая медицинским экспертам понять причины и риски заболеваний и обеспечивая соответствующие диагнозы и курсы терапии для принятия решений врачами. Данные, получаемые в ходе медицинской практики, относятся к категории сложных или больших, но, к сожалению, они редко

подвергаются тщательному тестированию и практическому использованию в медицине. В частности, к ним причисляется оценка нарушения познания и поведения человека, где необходимо использование широкого спектра многочисленных видов тестов, представленных сложными и взаимосвязанными результатами опроса пациента. С помощью машинного обучения, анализируя сгенерированные правила принятия решений, можно получить информацию о степени важности функций с предельными значениями, что можно впоследствии оценить и подтвердить эти выводы на практике. Подобные разработки в такой области имеют высокое значение и являются многообещающими, поскольку предоставляют дополнительные возможности для раннего выявления признаков деменции у многих пациентов. Цель: на основе машинного обучения создание модели прогнозирования когнитивных нарушений пожилых людей, проживающих в Приморском крае. Методы. В исследовании использовали проспективные данные 3570 пожилых людей из реестра КГБУЗ «Госпиталя для ветеранов войн» (г. Владивосток, Приморский край, Россия) с 2019 по 2023 год. Критерии включения в исследование: возраст 60 лет и старше. Критерии исключения: существующие в прошлом психические заболевания; наличие тяжелого заболевания (рак или деменция). В качестве входных данных применили результаты тестов субъективного анализа физического и психического здоровья (шкала питания, Лоутона, индекс Бартел и тест «Мини-ког»), в качестве выходных – шкала MMSE. Использовали несколько алгоритмов машинного обучения (случайный лес, XGBoost, наивный Байес и логистическая регрессия) для оценки когнитивных нарушений. Оптимальные пороговые значения и скорректированные параметры были изучены в данных проверки. Результаты. Средний возраст участников составил 80,4 года (СО 10,3 года), 50,85% (3416/6718) составляли женщины. В течение 3-летнего наблюдения у 991 (14,8%) участника были выявлены когнитивные нарушения. Среди 45 характеристик для разработки модели были окончательно выбраны следующие четыре: возраст, инструментальная повседневная деятельность, семейное положение и базовая когнитивная функция. Индекс согласия модели, построенной с помощью логистической регрессии, составил 0,814 (95% ДИ 0,781-0,846). Пожилые люди с нормальным когнитивным функционированием, имеющие балл номограммы менее 170, считались имеющими низкий трехлетний риск когнитивных нарушений, а люди с баллом 170 или выше считались имеющими высокий трехлетний риск когнитивных нарушений.

Выводы. позволило добиться значительных результатов и производительности в большей степени при классификации Random Forest. Эта простая и осуществимая модель прогнозирования когнитивных нарушений может выявить пожилых людей, живущих в сообществе, с наибольшим трехлетним риском когнитивных нарушений, что может помочь местным медсестрам в раннем выявлении деменции.

Работа выполнена при финансовой поддержке государственного задания «Структурные и клеточно-молекулярные механизмы возрастного ремоделирования соединительной ткани при заболеваниях опорно-двигательного аппарата» № 056-00055-24-00 от 14.01.2024.

COGNITIVE STATUS OF ELDERLY PATIENTS, ANALYSIS USING MACHINE LEARNING

Plekhnova Natalia G., Kabalyk Maxim A

Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia; plekhova.ng@tgmu.ru

Artificial intelligence methods are promising for use in healthcare, helping medical experts understand the causes and risks of diseases and providing appropriate diagnoses and treatment courses for physicians to make decisions. The data obtained in medical practice is classified as complex or large, but unfortunately, they are rarely subjected to rigorous testing and practical use in medicine. In particular, this includes the assessment of human cognition and behavioral disorders, which requires the use of a wide range of multiple types of tests, represented by complex and interrelated patient survey results. Machine learning can be used to analyze the generated decision rules to obtain information about the importance of features with extreme values, which can then be evaluated and validated in practice. Such developments in this area are highly significant and promising, as they provide additional opportunities for early detection of signs of dementia in many patients. Objective: to create a model for predicting cognitive impairment of elderly people living in Russia based on machine learning. *Methods.* The prospective data from 3,570 elderly people (from «Hospital for War Veterans», Vladivostok, Primorsky Region, Russia) from 2019 to 2023 was used for the study. Criteria for inclusion in the study is age from 60 years and older. Exclusion criteria were past mental illnesses and the presence of a serious illness (cancer or dementia). The results of the subjective analysis of physical and mental health tests (the nutrition scale, Lawton, Bartel index and the Mini-kog test) were used as input data, and the MMSE scale was used as output. Several machine learning algorithms (Random Forest, XGBoost, naive Bayes and logistic regression) were used to assess cognitive impairment. The optimal thresholds and adjusted parameters were studied in the verification data. *Results.* The average age of the participants was 80.4 years, 50.85% (3416/6718) were women. During the 3-year follow-up 991 (14.8%) participants had cognitive impairment. Among 45 characteristics, the following four were finally selected for the development of the model: age, instrumental daily activities, marital status and basic cognitive function. The agreement index of the model constructed using logistic regression was 0.814 (95% confidence interval 0.781-0.846). Elderly people with normal cognitive functioning who had a nomogram score of less than 170 were considered to have a low three-year risk of cognitive impairment, and people with a score of 170 or higher were considered to have a high three-year risk of cognitive impairment. *Conclusions.* It allowed us to achieve significant results and performance to a greater extent in the classification of Random Forest. This simple and feasible cognitive impairment prediction model can identify older people living in the community with the highest three-year risk of cognitive impairment, which can help local nurses in early detection of dementia.

Funding. The study was carried out with the financial support of the state task «Structural and cellular-molecular mechanisms of the connective tissue age-related remodeling in diseases of the musculoskeletal system» № 056-00055-24-00 from 14.01.2024.

НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ COVID-19: СЛОЖНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Полтавцева Р.А.^{1,2}, Кононова С.В.¹, Жданова Д.Ю.¹, Чаплыгина А.В.¹, Бобкова Н.В.¹

¹ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Пушкинский научный центр биологических исследований Российской академии наук» Институт биофизики клетки Российской академии наук - обособленного подразделения ФГБУН 142290, Пушкино, пр. Науки, 3.

²ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И.Кулакова 117198 Москва, ул. Академика Опарина, 4.

*e-mail: nbobkova@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4547.sudak.ns2025-21/198-199>

Недавно ВОЗ было объявлено об окончании пандемии COVID-19, жертвами которой стали почти 20 млн человек. Однако нет гарантии новой вспышки, поскольку за последние 24 года мир пережил три сходных заболевания, вызываемых вирусами SARS-CoV, MERS-CoV и SARS-CoV-2. Характерной чертой COVID-19 явился постковидный синдром (ПС), затронувший от 30% до 68% переболевших COVID-19 (более 700 млн человек). Наиболее распространенными оказались неврологические нарушения вплоть до развития энцефалопатий с депрессией, потерей памяти и нейродегенерацией. Еще во время пандемии было отмечено, что наиболее тяжело, часто с летальным исходом болезнь протекала у пациентов с болезнью Альцгеймера (БА), однако причина этого не была установлена. Мы предположили, что в основе этой взаимосвязи может лежать дисбаланс двух ветвей ренин-ангиотензиновой системы, зависящий от активности ангиотензинпревращающего фермента 2 (ACE2), трансмембранная форма которого является и основным рецептором проникновения вируса SARS-CoV-2 в клетку хозяина. Действительно, в мозге пациентов с БА отмечается сниженная ферментативная активность ACE2 на фоне компенсаторного усиления экспрессии рецептора, что, возможно, и объясняет увеличенную восприимчивость этих больных к COVID-19. Для моделирования этой ситуации мы с помощью специфического ACE2 блокатора MLN воспроизвели снижение ферментативной активности ACE2 как на культуре гиппокампа трансгенных (Tg) 5XFAD мышей, так и у животных этой линии, являющихся общепризнанной моделью наследственной формы БА. Воздействие MLN на культуру приводило к снижению плотности астроцитов и нейронов, изменению структуры самих клеток с резким сокращением длины и плотности нейритов, что сопровождалось разрушением структуры культуры, при этом Tg клетки оказались более чувствительны к действию блокатора. Введение в культуру белка YB1, обладающего нейропротекторными свойствами, нивелировало драматическое воздействие MLN. 2-х недельное интраназальное введение MLN существенным образом изменяло двигательную активность, эмоциональное поведение, ориентировочную реакцию и пространственную память у Tg и нативных мышей, при этом нарушения поведенческих реакций сохранялись и после отмены всех препаратов, что в большей степени проявилось у неTg животных. Таким образом, в отличие от существующих созданная нами модель COVID-19 не требует специальных условий для работы, но воспроизводит неврологические последствия этой инфекции, обусловленные снижением ферментативной активности ACE2 в мозге, и позволяет тестировать новые препараты для лечения COVID-19.

Работа поддержана грантом РФФ № 24-25-00465

NEUROLOGICAL CONSEQUENCES OF COVID-19: MODELING DIFFICULTIES AND WAYS TO OVERCOME THEM

Poltavtseva Rimma A.^{1,2}, Kononova Svetlana V.¹, Zhdanova Daria Yu.¹, Chaplygina Alina V.¹,
Bobkova Natalia V.^{1,*}

¹ Institute of Cell Biophysics of the Russian Academy of Sciences – Separate Subdivision of the Federal State Budgetary Institution of Science “Federal Research Center Pushchino Scientific Center for Biological Research of the Russian Academy of Sciences”, Pushchino, 142290 Russia

² National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after Academician V.I. Kulakov, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, 117997 Russia

*e-mail: nbobkova@mail.ru

The WHO recently announced the end of the COVID-19 pandemic, which killed almost 20 million people. However, there is no guarantee of a new outbreak, as over the past 24 years the world had experienced three similar diseases caused by SARS-CoV, MERS-CoV and SARS-CoV-2 viruses. A characteristic feature of COVID-19 was “Late-COVID-19”, which affected from 30% to 68% of patients (more than 700 millions people). Neurological disorders up to the development of encephalopathies with depression, memory loss and Alzheimer's disease (AD) turned out to be the most common. Even during the development of the pandemic, it was noted that the disease was most severe, often fatal, in patients with AD, but the cause of this was not established. We hypothesized that this relationship may be based on an imbalance of the two branches of the renin-angiotensin system, depending on the activity of angiotensin converting enzyme 2 (ACE2), the transmembrane form of which is also the main receptor for the penetration of the SARS-CoV-2 virus into the host cell. Indeed, in the brains of patients with AD, there is a decreased enzymatic activity of ACE2 against the background of a compensatory increase in receptor expression, which may explain the increased susceptibility of these patients to COVID-19. To simulate this situation, using a specific ACE2 blocker MLN, we reproduced a decrease in the enzymatic activity of ACE2 both in the hippocampal culture of transgenic (Tg) 5XFAD mice and in animals of this line, which are a generally recognized model of the hereditary form of AD. The effect of MLN on the culture led to a decrease in the

density of astrocytes and neurons, a change in the structure of the cells themselves with a sharp reduction in the length and density of neurites, which was accompanied by the destruction of the structure of the culture, at the same time, Tg cells were more sensitive to the MLN. The administration of the YB1 protein with neuroprotective properties offset the effect of MLN. For two weeks of intranasal administration of MLN significantly altered motor activity, stress, emotional behavior, orientation response, and memory in Tg and native mice, while behavioral disorders persisted to a greater extent after discontinuation of all drugs, in particular to a greater extent in nonTg animals. Thus, unlike the existing the COVID-19 models our model does not require special working conditions, but reproduces the neurological consequences of this infection and allows testing new drugs.

The study was supported by the Russian Science Foundation (project no. 24-25-00465).

ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ И НЕЙРОВЕГЕТАТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГЕСТАЦИОННОЙ АДАПТАЦИИ

Попов А.Д., Зуевская Т.В.

ФБГУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера МЗ РФ» Пермь, Российская Федерация; popad@rambler.ru

Гестационная адаптация сопровождается системными компромиссными процессами, обеспечивающими вынашивание генетически чужеродного плода и вскармливание новорожденного. Интеграция системных реакций осуществляется через формирование доминантных состояний (овуляторная, гестационная, родовая, лактационная). Исследования последних лет свидетельствуют о структурных и функциональных изменениях мозга беременной и родильницы: значительно уменьшаются объем и толщина коры головного мозга, при увеличении белого вещества [Pritschet, L., Taylor, C.M., Cossio, D. et al. 2024]. Тожественные процессы сопровождают «болезни адаптации».

Проведено динамическое изучение параметров гестационной адаптации у 107 здоровых женщин. Исследование имело лонгитудинальный открытый характер, репрезентативность достигалась непреднамеренным отбором. Результаты подвергнуты статистическому анализу (пара- непараметрические, корреляционные методы).

Беременность протекала без осложнений и благополучно завершилась у 91% женщин.

Исследование сосудистого обеспечения головного мозга при помощи реоэнцефалографии показало достаточное и симметричное кровоснабжение полушарий головного мозга у 63% женщин. Офтальмоскопия в 66% случаях выявила физиологическое соотношение сосудов. По результатам исследования констатируется, что более 60% женщин имели достаточное кровоснабжение головного мозга. Выявлено, что суточная экскреция катехоламинов во втором триместре не отличались от параметров здоровых небеременных.

Вегетативная регуляция сопровождалась динамическими изменениями показателей тонуса, реактивности и обеспечения физической деятельности. Вегетативный тонус в покое характеризовался умеренной симпатикотонией, граничащей с нормотонией в 1 и 3 триместрах. Вегетативная реактивность имела асимпатикотоническую направленность в 1 и 2 триместрах. Завершение беременности восстановлением симпатикотонической реактивности.

При оценке личностных качеств беременных по методике FPI (Freiburg Personality Inventory) констатируется портрет более спокойных, уверенных в своих силах, хладнокровных, эмоционально стабильных людей; наименее выражены проявления невротических расстройств по всем параметрам теста J.W. Aleksandrowicz; стратегия поведения при конфликтных ситуациях по методике K.W. Thomas, выявила преимущество сотрудничества, затем компромисс, избегание, приспособление и соперничество.

Доминанты при физиологической беременности определяют интеграцию нейровегетативных реакций с преобладанием анаболических процессов, достижение иммуно- и инсулинорезистентности, приоритет долговременной адаптации, и, следовательно, минимальные затраты энергии.

PSYCHOEMOTIONAL AND NEUROVEGETATIVE MECHANISMS OF GESTATIONAL ADAPTATION

Popov Aleksandr D., Zuevskaya Tatjana V.

Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner Ministry of Health of the Russian Federation" Perm, Russian Federation; popad@rambler.ru

Gestational adaptation is accompanied by systemic compromise processes that ensure the gestation of a genetically alien fetus and the feeding of a newborn. Integration of systemic reactions is carried out through the formation of dominant states (ovulatory, gestational, birth, lactation). Recent studies indicate structural and functional changes in the brains of pregnant women and women in labor: the volume and thickness of the cerebral cortex significantly decreases with an increase in white matter [Pritschet, L., Taylor, C.M., Cossio, D. et al. 2024]. Identical processes accompany "adaptation diseases".

A dynamic study of the parameters of gestational adaptation in 107 healthy women was carried out. The study had a longitudinal open character, the representativeness was achieved by unintended selection. The results were subjected to statistical analysis (para-nonparametric, correlation methods). Pregnancy proceeded without complications and ended successfully in 91% of women.

A study of the vascular supply to the brain using rheoencephalography showed that 63% of women had sufficient and symmetrical blood supply to the cerebral hemispheres. Ophthalmoscopy revealed the physiological relationship of the vessels in 66% of cases. According to the results of the study, it was found that more than 60% of women had sufficient blood supply to the brain.

It was revealed that the daily excretion of catecholamines in the second trimester did not differ from the parameters of healthy non-pregnant women.

Vegetative regulation was accompanied by dynamic changes in the indices of tone, reactivity and provision of physical activity. Vegetative tone at rest was characterized by moderate sympathicotonia, bordering on normotonia in the 1st and 3rd trimesters. Vegetative reactivity had an asympathicotonic direction in the 1st and 2nd trimesters. Completion of pregnancy was accompanied by sympathicotonic reactivity.

When assessing the personal qualities of pregnant women using the FPI (Freiburg Personality Inventory) method, a portrait of calmer, self-confident, cool-headed, emotionally stable people was established; manifestations of neurotic disorders were least pronounced according to all parameters of the J.W. Aleksandrowicz test; the strategy of behavior in conflict situations according to the K.W. Thomas method revealed the advantage of cooperation, then compromise, avoidance, adaptation and rivalry.

Dominants in physiological pregnancy determine the integration of neuro-vegetative reactions with predominance of anabolic processes, achievement of immune and insulin resistance, priority of long-term adaptation, and, consequently, minimal energy expenditure.

Авторы заявляют отсутствие конфликта интересов.

ФАКТОР НОГОСТИ ПРОТИВОРАКОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Порошенко А. Б.

Ростов-на-Дону, Россия, abbonco@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4548.sudak.ns2025-21/200-201>

Введение. Тезис 1. признаётся, что Паттерн ногости Человека есть незашумлённый переучиванием коррелят полушарного представительства моторного речевого центра (VMC). **Тезис 2.** Подвижность гипоталамо-гонадной оси, обусловленная попеременноостью доминирования яичников, при условии (!) неповреждённости правополушарных лимбико-диэнцефальных структур (ЛДС), формирует биполушарность представительства моторного речевого центра (MVC) – главное половое отличие женского мозга, нивелирующее утрату симметрии (противоопухолевой устойчивости aCR-R (Порошенко А.Б.), обусловленную видовыми отличиями Человека – правшеством, с ассоциированным левополушарным представительством (моторного речевого центра (MVC).) **Тезис 3.** Феномен перименопаузального нарушения симметрии (противораковой устойчивости CR-R был впервые описан для рака почки, но, как оказалось, типичен и для рака молочной железы, рака головки поджелудочной железы что указывает на родственность природы этих диссимметрий: В целом, у правшей, в сравнении с правосторонними локализациями преобладает отсроченность рисков левосторонних локализаций в менопаузальный возрастной интервал. В этот же интервал относительно остальных локализаций отсрочены риски малигнизации головки поджелудочной железы. **Объект** 489 случаев первичного РМЖ (случайная выборка) (ногость определялась тестом перешагивания препятствия. **Результаты** 1. Среди правоногих женщин с самооценкой «замкнутая-обидчивая» с поздним MRCH случаи LBRCR по сравнению с R BRCR отсрочены в менопаузальный возрастной интервал. 2. Среди левонюгих женщин с самооценкой «замкнутая и обидчивая». Ранним MRCH в менопаузальный возрастной интервал отсрочены случаи R BRCR

Обсуждение. 1. Связь сохраняющейся и по вступлению в менопаузу моторно-речевой активности MVC L|R) с с ипсилатеральным снижением aCR-R очевидна. 2. Уникальность вагусной иннервации поджелудочной железы проясняет вовлечённость L-MVC (видовое отличие), а с ним и левого n.vagus в избирательность малигнизаций (i) головки поджелудочной железы, т.е. локализации, которая преобладая в структуре рака поджелудочной железы, (иннервируется в основном левым n.vagus, слабо представленным в теле и хвосте железы. 3. (3) Сохранение и по вступлению в менопаузу речевой активности, (3.1 вкпе с утратой проецируемой в направлении левополушарных ЛД-структур афферентации по линии правой доминирующей гипоталамо-гонадной оси, (3.2) снижение Спино-гипоталамического трафика в связи с подразумеваемым по вступлению в менопаузу общим снижением моторной активности (R>L) нижних конечностей, (3.3.) по-видимому, снимает, , ограничения на эфферентный трафик левого вагуса (у левшей правого вагуса) , создавая избыток АСН в органе мишени, - непосредственной причины раковой инициации, (3.4) выводя, в итоге на уровень видового отличия отсроченность у правшей левосторонних локализаций, у левшей правосторонних локализаций в менопаузальный возрастной интервал. **Вывод.** Шансы бессобытийного дожития до вступления в менопаузу напрямую зависят от объёма моторной активности нижних конечностей постольку, поскольку обсуждаемые диссимметрии aCR-R зависят от Паттерна моторного неравенства нижних конечностей. -

FOOTEDNESS AS HUMAN ANTICANCER(ACR) RESISTANCE FACTOR

Poroshenko Anatoliy B.

Rostov-on-Don, Russia abbonco@gmail.com

Introduction. Thesis 1. It is accepted that the footedness is an unnoised by relearning correlate of the hemispheric representation of the verbal motor center (VMC) **Thesis 2.** The mobility of the hypothalamic-gonadal axis, due to the alternation of ovarian dominance (Poroshenko A.B), under the condition of the right hemisphere L,D structures being intact, forms the biphemispheric representation of the verbal motor center (VMRC) which is the main sex difference of the female brain, which compensates for the loss of symmetry of the cancer resistance (aCR-R) caused by such Human differences - as right-handedness associated with the left-hemisphere representation of MVC. **Thesis 3.** The phenomenon of perimenopausal dissymmetry of cancer resistance a(CR-R) was first described for kidney cancer, but, as it turned, it is also typical for breast cancer and pancreatic cancer, which

indicates the proximity of the nature of these aCR dissymmetries.: In general, in relation to the right-sided localizations, the delayed risk of left-sided localization prevails in the menopausal age range. In the same interval, the risks of malignancy of the pancreatic head were delayed relative the other localizations **Object.** 489 cases of primary BRCR **results** 1. Among right-legged women with a self-assessment of "closed-touchy" with late MRCH, cases oL-BRCR are delayed in the menopausal age range compared with R-BRCR .2. Among left-footed women, women with self-esteem are "introverted and touchy." With Early MRCH, of R-BRCR cases are delayed into the menopausal age range. **Discussion. D1.** The relation between the motor-verbal activity MVC L|R) that persists upon entering menopause and the ipsilateral decrease in aCR is obvious. **D2.** The uniqueness of the vagal innervation of the pancreas provides a key to clarifying the mechanism of involvement of the left hemispheric MVC (HUMAN difference) joint with the left vagus in the selectivity drop of the aCR of the head of pancreas - the localization predominant in the structure of pancreatic cancer. which is innervated mainly by the left vagus, which is poor represented in the body and tail of the gland **D3. (3.1)** The preservation of speech activity after menopause, **(3.2)** coupled with the loss of afferentation projected in the direction of the left-hemisphere LD structure through the right hypothalamic-gonadal axis, **(3.3)** a decrease in Spino-hypothalamic traffic due to the general decrease in motor activity implied after menopause, probably eliminates restrictions on the efferent traffic of the left vagus, creating an excess of ACH in the target organ, followed by the initiation of tumor growth, **(3.4)** thereby, raising the delay of left-sided localizations in the menopause-age interval to the level of a Human difference of the right-handers. **Conclusion:** The chances of event-free survival before entering menopause directly depend on the amount of motor activity of the lower extremities, insofar as the discussed aCR-dissymmetries depend on the Pattern of motor disparities of the lower extremities.

ПОВЕДЕНИЕ В НОВОМ ПАРНОМ КОНКУРЕНТНОМ ТЕСТЕ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ БАССЕЙНА МОРИСА У КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ СКУЧЕННОМ И СТАНДАРТНОМ СОДЕРЖАНИИ

Потехина А.А., Лосева Е.В., Зайченко М.И.

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской академии наук, Москва, Россия,
unsinn2@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4549.sudak.ns2025-21/201-202>

В процессе взаимодействия особей внутри групп социальных животных происходит формирование иерархической структуры. Считается, что иерархия формируется за счёт конкуренции с одной стороны и кооперации – с другой. Конкурентные взаимоотношения между животными, как правило, проявляются через антагонистическое поведение особей в процессе борьбы за ресурсы – через конфликт. В нашей работе крысы дополнительно мотивировались к более активной конфронтации друг с другом. В бассейне, наполненном водой, крысы попарно конкурировали за спасительную платформу.

Цель данной работы - сравнить в новом парном конкурентном тесте на доминирование в бассейне Мориса поведение у крыс при длительном стандартном и скученном содержании.

Работа проведена на 30-ти крысах-самцах Вистар (возраст 9 месяцев), которые 6,5 месяцев содержались в стандартных условиях (группа СТ, n=15, по 5 крыс в клетке) или в условиях скученности (группа СК, n=15 в одной клетке). Группа СК формировалась из трёх подгрупп, каждая из которых до помещения в одну клетку жила в отдельных клетках в стандартных условиях. Группа СТ состояла из трёх подгрупп, каждая из которых жила в отдельной клетке. Крыс тестировали попарно (всех со всеми) внутри каждой подгруппы из групп СК и СТ.

Процедура тестирования. Тестируемая крыса-пловец помещалась в бассейн, заполненный водой, где находилась спасительная видимая платформа, заранее занятая крысой-соперником из той же подгруппы. Крысе-пловцу необходимо было доплыть до этой платформы и занять на ней место – спастись. Крыса-соперник препятствовала в этом крысе-пловцу. Общая продолжительность теста составляла 2 минуты. Если крыса-пловец скидывала соперника раньше, то тест завершался. Учитывалось количество, длительность и латентный период неудачных атак, произведенных крысой-пловцом, количество и длительность актов цепляния лапами за платформу (спасение без атаки), количество и длительность актов свободного плавания вокруг платформы. Каждая крыса суммарно произвела 4 заплыва (не подряд) и 4 раза (не подряд) сидела на платформе, занимая ее при тестировании другой крысы. В итоге были получены данные от 60 заплывов в каждой группе. Данные по трём подгруппам в каждой из групп СК или СТ суммировали, усредняли и обрабатывали статистически по критерию Манна-Уитни.

По результатам проведенного тестирования получили следующее. Количество, суммарная и средняя длительность атак была статистически значимо ($p = 0,01$) выше у крыс-пловцов из группы СК, чем у крыс-пловцов из группы СТ. Латентный период первого акта цепляния был также больше ($p < 0,01$) в группе СК, чем в группе СТ. Суммарная продолжительность свободного плавания была выше ($p = 0,01$) в группе СТ, чем в группе СК. То есть, крысы из группы СК более активно пытались спастись, чем крысы из группы СТ.

Таким образом, у скученных крыс была отмечена большая конфликтность по отношению к членам своих подгрупп, чем у стандартных крыс. Связано ли это с повышенной агрессивностью первых или с их большей мотивацией к спасению, предстоит исследовать в дальнейшем. Можно заключить, что предложенный нами парный конкурентный тест в бассейне Морриса является показательным, технически не сложным поведенческим тестом с дополнительной мотивацией к конкуренции. С помощью него можно исследовать стратегии конкурентного поведения крыс в условиях стресса (стрессоустойчивость), степень их конфликтности, а также в широком смысле социальные взаимодействия внутри группы крыс (если индивидуально оценивать поведение каждой крысы).

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства образования и науки Российской Федерации на 2025-2027 годы.

BEHAVIOR IN A NOVEL PAIR COMPETITIVE EXTREME TEST IN MORRIS WATER MAZE IN RATS DURING CHRONIC CROWDED AND STANDART HOUSING

Potekhina Anastasia A., Loseva Elena V., Zaichenko Maria I.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, unsinn2@yandex.ru

A hierarchical structure is formed between individuals in groups of social animals. It is believed that hierarchy is formed due to competition on the one hand and cooperation on the other. Competitive relations between animals is usually manifested through antagonistic behavior in the process of fighting for resources - through conflict. In our study, rats were additionally motivated to more active confrontation with each other. In a pool filled with water, rats competed for a rescue platform in pairs.

The objectives: compare behavior in rats under prolonged standard and crowded housing in a novel pair competitive dominance test in the Morris water maze.

The work was performed on 30 male Wistar rats (age 9 months), which were kept for 6.5 months in standard (ST group, n=15, 5 rats per cage) or in crowded (CR group, n=15, in the one cage) condition. The ST and CR groups were divided into 3 subgroups of 5 rats. Rats were tested in pairs (each with each) in their subgroup.

Testing procedure. The swimmer-rat was placed in a pool filled with water, where was a saving visible platform, occupied by a rival-rat from the same subgroup. The swimmer-rat had to swim to this platform and take a place on it – escape from water. The rival-rat prevented the swimmer-rat from it. Total duration of the test was 2 minutes. If the swimmer-rat threw off the opponent earlier, test was terminated. Number, duration, and latency of unsuccessful attacks made by the swimming-rat, number and duration of clings with the paws to the platform (escape without attack), and number and duration of free swimming acts around the platform were taken into account. Each rat swam for 4 times (not consecutive) and sat on the platform for 4 times (not consecutive), occupying it while another rat was testing. Finally data were obtained from 60 tests in each group. Data were averaged and processed statistically using the Mann-Whitney test.

Results. Number, total and average duration of attacks were significantly ($p=0.01$) higher in swimmer-rats from the CR group than in swimmer-rats from the ST group. Total duration of free swimming was higher ($p=0.01$) in ST group than in CR group. Latency of the first act of clinging was also longer ($p<0.01$) in CR group than in ST group. Thus, rats in the CR group were more active in trying to escape than rats in ST group.

Conclusions. It is possible to note greater conflictivity between members of subgroups in crowded rats than in standard rats. Whether this is due to the increased aggression of the crowded rats or to their greater motivation to escape will be investigated in future.

We can conclude, that our pair competitive test in the Morris water maze is an illustrative, technically uncomplicated behavioral test with additional motivation. It can be used to investigate the strategies of competitive behavior of rats under stress, the level of their conflictivity, as well as in a broad sense social interactions in a group of rats (if we individually evaluate the behavior of each rat).

The work was prepared in full within the state assignment of Ministry of Education and Science of the Russian Federation for 2025-2027.

СИЛА НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ ХОККЕИСТОВ РАЗНЫХ ИГРОВЫХ АМПЛУА НА ПОДРОСТКОВОМ ЭТАПЕ ОНТОГЕНЕЗА

Прима О.С., Головин М.С., Суботьялов М.А.

Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия

E-mail: nikulina_olga151@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4550.sudak.ns2025-21/202-203>

Введение. Хоккей, относящийся к игровым видам спорта, предъявляет высокие требования к индивидуально-типологическим и психофизиологическим особенностям спортсменов, так как во время игры у спортсменов наблюдается высокий уровень психо-эмоционального напряжения.

Сохранение здоровья хоккеистов, как одна из главных задач тренера, выполняется тогда, когда принимаются во внимание психофизиологические особенности личности спортсмена, тем или иным образом соответствующие игровому амплуа.

Цель исследования. Изучить показатели силы нервных процессов у подростков-хоккеистов в зависимости от игрового амплуа.

Методы и организация исследования. В исследовании приняли участие 45 спортсменов-хоккеистов мужского пола в возрасте 13-14 лет. Спортсмены были разделены на две группы по игровому амплуа: защитники (n=18) и нападающие (n=27).

Изучение и оценка силы нервной системы проводились с использованием методики теппинг-теста в аппаратно-программном комплексе НС психотест, Нейрософт, Россия. Исследуемые показатели: максимальные и минимальные значения, продемонстрированные в 5-ти секундном интервале; динамика показателей по 5-секундным интервалам.

Полученные материалы обработаны общепринятыми методами статистики с использованием t-критерия Стьюдента для независимых выборок и считались достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования.

Проведенная оценка особенностей нервной системы подростков-хоккеистов в зависимости от игрового амплуа показала следующие результаты:

- хоккеисты-нападающие обладают высокой вработываемостью в стартовой мобилизации, а также имеют хорошую устойчивость к утомлению и высокую адаптацию к нагрузке;
- показатели силы нервной системы у нападающих выше, чем у защитников.

Использование полученных данных позволит повысить эффективность спортивного отбора, а также будет способствовать уточнению игрового амплуа в хоккее среди занимающихся спортсменов подросткового возраста.

THE STRENGTH OF NERVOUS PROCESSES OF HOCKEY PLAYERS OF DIFFERENT PLAYING ROLES AT THE ADOLESCENT STAGE OF ONTOGENESIS

Prima Olga S., Golovin Mikhail S., Subotyalov Mikhail A.

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, Email: nikulina_olga151@mail.ru

Introduction. Hockey, which is a game sport, places high demands on the individual, typological and psychophysiological characteristics of athletes, as athletes experience a high level of psycho-emotional stress during the game.

Maintaining the health of hockey players, as one of the main tasks of a coach, is performed when the psychophysiological characteristics of the athlete's personality, which in one way or another correspond to the playing role, are taken into account.

The purpose of the study. To study the indicators of the strength of nervous processes in teenage hockey players, depending on the playing role.

Methods and organization of research. The study involved 45 male hockey athletes aged 13-14 years. The athletes were divided into two groups according to their playing roles: defenders (n=18) and forwards (n=27).

The study and assessment of the strength of the nervous system was carried out using the tapping test technique in the hardware and software complex NS psychotest, Neurosoft, Russia. The studied indicators are the maximum and minimum values demonstrated in a 5-second interval; the dynamics of indicators in 5-second intervals. The obtained materials were processed using generally accepted statistical methods using the Student's t-test for independent samples and were considered reliable at $p < 0.05$.

The results of the study. The assessment of the features of the nervous system of teenage hockey players, depending on the playing role, showed the following results:

- hockey forwards have a high workability in the starting mobilization, as well as good resistance to fatigue and high adaptation to the load.;
- the strength of the nervous system of the attackers is higher than that of the defenders.

The use of the data obtained will improve the effectiveness of sports selection, and will also help clarify the playing role in hockey among adolescent athletes.

БЕЛКИ ТРОМБОЦИТОВ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРАПИИ ПРИ ПСИХИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Прохорова Т.А., Терешкина Е.Б., Бокша И.С., Бурбаева Г.Ш., Воробьева Е.А., Савушкина О.К.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научный центр психического здоровья",
Москва, Россия, neurochem06@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4551.sudak.ns2025-21/203-204>

Митохондриальная дисфункция и окислительный стресс рассматриваются как патологические факторы психических заболеваний. Их вклад в развитие патологического процесса может различаться у пациентов с психотическими и аффективными расстройствами. Поскольку при психических заболеваниях изменения наблюдаются не только в ЦНС, представляет интерес поиск периферических биологических маркеров, которые могут быть использованы для изучения механизмов развития патологического процесса, оценки эффективности терапии и назначения дополнительной (антиоксидантной, метаболической) терапии. В качестве модели для нейрохимических и молекулярно-биологических исследований часто используются такие метаболически активные клетки как тромбоциты. **Цель исследования:** изучение активности ферментов глутаматного, энергетического метаболизма и антиоксидантной защиты глутатиона в тромбоцитах у больных с психотическими и аффективными заболеваниями и анализ связи исследованных параметров с клиническими особенностями пациентов и эффективностью лечения. **Материалы и методы.** Определена активность глутаматдегидрогеназы (ГДГ), цитохром-с оксидазы (ЦО), глутатионредуктазы (ГР) и глутатион-S-трансферазы (ГТ) в тромбоцитах больных с депрессией, депрессивно-бредовой симптоматикой в рамках шизофрении и шизотипическим расстройством (n=187) в возрасте 18-54 лет и подобранной по полу и возрасту группы лиц без психической патологии (n=123). **Результаты.** Снижение активности ГДГ выявлено во всех обследованных группах больных. В подгруппах психотических больных с низкой активностью ГДГ выявлена отрицательная корреляция с эффективностью терапии. Снижение активности антиоксидантных ферментов ГР и ГТ наблюдается при шизофрении и депрессии, а снижение активности ЦО обнаружено при шизофрении и шизотипическом расстройстве. В разных клинических группах выявлены значимые корреляции биохимических показателей с тяжестью состояния, определенной по психометрическим шкалам. **Заключение.** Полученные результаты указывают на различные

метаболические изменения в тромбоцитах при психотических и аффективных расстройствах. Определение биохимических показателей тромбоцитов при психических заболеваниях может быть использовано для поиска дифференцированных подходов к лечению пациентов с психотическими и аффективными расстройствами.

PLATELET PROTEINS IN PREDICTING THE EFFICACY OF THERAPY IN MENTAL ILLNESS

Prokhorova Tatyana A., Tereshkina Elena B., Boksha Irina S., Burbaeva Gulnur Sh., Vorobyeva Elena A.,
Savushkina Olga K.

Federal State Budgetary Scientific Institution "Mental Health Research Centre", Moscow, Russia,
neurochem06@mail.ru

Mitochondrial dysfunction and oxidative stress are considered as pathological factors of mental illness. Their contribution to the development of the pathological process may vary in patients with psychotic and affective disorders. Since changes in mental illnesses are observed not only in the central nervous system, it is of interest to search for peripheral biological markers that can be used to study the mechanisms of the pathological process, evaluate the efficacy of therapy and prescribe additional (antioxidant, metabolic) therapy. Metabolically active cells such as platelets are often used as models for neurochemical and biochemical researches. **The aim of the study** was to determine of enzymatic activities of glutamate-, energy- and glutathione antioxidant metabolism enzymes in platelets of patients with psychotic and affective disorders and to evaluate the relationship of the biochemical parameters with the clinical characteristics of patients and the efficacy of pharmacotherapy. **Materials and methods.** The activities of glutamate dehydrogenase (GDH), cytochrome-c oxidase (COX), glutathione reductase (GR) and glutathione-s-transferase (GST) was determined in platelets of patients with depression, depressive-delusional symptoms in schizophrenia and schizotypal disorder (n=187) aged 18-54 years and matched by gender and age control group (n=123). **Results.** A decrease in GDH activity was detected in all groups of patients. Significant negative correlation GDH activity with the efficacy of therapy was found in the subgroups of psychotic patients with low GDH activity. Reduced activities of antioxidant enzymes GR and GT were observed in patients with schizophrenia and depression. Reduced activity of COX was detected in patients with schizophrenia and schizotypal disorder. Significant correlations biochemical parameters with the severity of psychotic symptoms and depression were found in different clinical groups. **Conclusion.** The results were revealed various metabolic changes in platelets in patients with psychotic and affective disorders. Determination of biochemical parameters of platelets in psychiatric disorders might be useful for search of individual treatment approaches of patients with psychotic and affective disorders.

КОРРЕКЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА КОГНИТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ЧЕЛОВЕКА

Радькова Л.И.¹, Токарева Н.Г.²

¹ООО «ДОЛГОЖИТЕЛЬ», Владивосток, Россия, radkova.51@mail.ru

²ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н.П. Огарева», Медицинский институт, Саранск, Россия, tokareva-1@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4552.sudak.ns2025-21/204-205>

Многие заболевания, такие как, атеросклероз сосудов головного мозга, инсульты, последствия черепно-мозговых травм, интоксикаций приводят к нарушению кровоснабжения головного мозга, снижению функций головного мозга, гипоксии, снижению памяти.

Целью настоящей работы явилось изучение влияния корректоров функционального состояния (КФС) «МИГРЕНОН», «РЕЛАКСИУМ» и пищевой добавки OPTIMUM MAGNEZIUM на когнитивные процессы человека.

В исследовательскую группу взято 35 женщин в возрасте от 56 лет до 71 года. Работа продолжалась в течение 6 месяцев. Для проведения скрининговой работы использовали квантовый магниторезонансный анализатор. У всех испытуемых на момент наблюдения показатели индекса памяти были снижены: 0,142-0,33 (норма 0,442-0,817). Через месяц у двадцати двух испытуемых восстановились показатели к норме от 0,319 до 0,507. Через три месяца у 11 испытуемых показатели памяти восстановились к норме от 0,33 до 0,442 и от 0,319 до 0,779. Показатели гипоксии в тканях у 11 испытуемых находились на уровне 130,262 и 131,02 в начале исследования (норма: 133,642 -141,467). Через месяц использования КФС «МИГРЕНОН», КФС «РЕЛАКСИУМ» и пищевой добавки OPTIMUM MAGNEZIUM показатели соответственно находились на уровне 130,964 и 131,02, т.е. практически не менялись, а через три месяца показатели увеличились и соответствовали 130,994 и восстановились к норме до 134,03. У одного испытуемого показатели очень медленно увеличивались от 130,262 до 130,964 через один месяц и через три месяца -130,994. Психическое состояние отражает нормальное функционирование мозга и нормальный уровень жизненной энергии. Отклонение от нормы отражает снижение функционального состояния мозга, депрессию, бессонницу, ухудшение памяти. У 23 из 35 испытуемых на начальном этапе показатели были снижены и соответственно распределились 56,968-56,989-57,636 (норма: 58,715 – 63,213). Через месяц показатели постепенно восстанавливались и увеличились, а через три месяца показатели уже у 34 испытуемых достигли нормы, и только у одного человека показатели оставались занижены, но отмечалась тенденция продвижения к норме 56,968 - 57,58 -57,692 (норма: 58,715).

Таким образом, применение комплекса КФС «МИГРЕНОН»+КФС «РЕЛАКСИУМ»+ пищевой добавки OPTIMUM MAGNEZIUM способствует восстановлению памяти, психического состояния и устранению кислородного голодания организма человека.

CORRECTION EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELD ON HUMAN COGNITIVE PROCESSES

Radkova Lyudmila I.¹, Tokareva Natalia G.²

¹ LLC "LONG-LIVER", Vladivostok, Russia, radkova.51@mail.ru

² National Research Mordovia State University, Medical Institute, Saransk, Russia, tokareva-1@mail.ru

Many diseases, such as atherosclerosis of cerebral vessels, strokes, post-traumatic syndrome, intoxication lead to impaired blood supply to the brain, decreased brain function, hypoxia, and memory loss.

The purpose of this work was to study the effect of functional state correctors MIGRENONE, RELAXIUM and OPTIMUM MAGNESIUM dietary supplement on human cognitive processes.

The study group included 35 women aged 56 to 71 years. The work lasted for 6 months. A quantum magnetic resonance analyzer was used for screening work. At the time of observation, all the subjects had reduced memory index values: 0.142-0.33 (norm 0.442-0.817). A month later, twenty-two subjects had restored their values to the norm from 0.319 to 0.507. After three months, 11 subjects had restored their memory values to the norm from 0.33 to 0.442 and from 0.319 to 0.779. Tissue hypoxia values of 11 subjects were at the level of 130.262 and 131.02 at the beginning of the study (norm: 133.642 -141.467). After a month of using the FSC "MIGRENON", FSC "RELAXIUM" and the food supplement OPTIMUM MAGNEZIUM, the indicators were at the level of 130.964 and 131.02, respectively, i.e. they practically did not change, and after three months the indicators increased and corresponded to 130.994 and returned to the norm of 134.03. In one subject, the indicators increased very slowly from 130.262 to 130.964 after one month and after three months -130.994. The mental state reflects normal functioning of the brain and a normal level of vital energy. Deviation from the norm reflects a decrease in the functional state of the brain, depression, insomnia, and memory impairment. In 23 out of 35 subjects, the indicators were lower at the initial stage and were distributed accordingly 56.968-56.989-57.636 (norm: 58.715 – 63.213). After a month, the indicators gradually recovered and increased, and after three months, the indicators of 34 subjects reached the norm, and only in one person the indicators remained lower, but there was a tendency to move towards the norm of 56.968 - 57.58 -57.692 (norm: 58.715).

Thus, the use of the CFS complex "MIGRENON"+KFS "RELAXIUM"+ OPTIMUM MAGNESIUM dietary supplement helps to restore memory, mental state and eliminate oxygen starvation of the human body.

ПРОЯВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗДОРОВОГО ЧЕЛОВЕКА В ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМАХ ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗ НА ЗАПОМНЕННЫЕ СТИМУЛЫ

Рамендик Д.М., Славущая М.В., Павлов А.В., Джем А.П., Котенев А.В.

Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова", биологический факультет, Россия,
Москва dina@ramendik.ru

<https://doi.org/10.29003/m4553.sudak.ns2025-21/205-206>

Целью работы было исследование индивидуальных особенностей регуляции произвольного глазодвигательного поведения при выполнении сложной инструкции. Каждому из 17 здоровых праворуких испытуемых 18-26 лет предъявляли на экране центральный фиксационный стимул (ЦФС) в виде крестика или кружка, сигнализирующих характер ответа. Через 1000 мс на фоне ЦФС включался периферический стимул (ПС) длительностью 150 мс, положение которого нужно было запомнить. При выключении ЦФС испытуемые должны были совершать саккаду (движение глаз в направлении ПС) или антисаккаду (движение глаз в точку зеркальную относительно ПС). Задержка между включением ПС и выключением ЦФС составляла 2900-3000 мс. Каждому участнику предъявляли по 400 стимулов. Регистрировали движения глаз (ЭОГ) и ЭЭГ в 24 отведениях. Все испытуемые проходили психологическое тестирование с помощью опросников «Большая пятерка личностных черт» и «Склонность к импульсивности, риску, эмпатии». Проводился анализ параметров ВП на выключение ЦФС и усредненных медленных негативных потенциалов (МНП) в интервале 1000 мс перед выключением ЦФС (обратное усреднение). Оценивалась корреляция этих параметров с индивидуально-психологическими особенностями (по критерию Спирмена $r \geq 0,5-0,8$, $p \leq 0,002$). В условиях саккад по памяти латентность пиков (ПЛ) компонента N1 коррелировала с «Открытостью опыту» и «Эмпатией» отрицательно, а ПЛ компонента N2 с теми же показателями коррелировала положительно. В условиях антисаккад ПЛ компонента N1 коррелировала с «Склонностью к сотрудничеству», ПЛ компонента P2 коррелировала с «Открытостью опыту» и «Добросовестностью», а ПЛ компонента N2 – с «Эмпатией». Все корреляции положительные. Перед выполнением саккад по памяти длительность позднего компонента медленной негативности (МНП2) коррелировала со «Склонностью к риску» положительно и с «Нейротизмом» - отрицательно, т.е. МНП2 был более длительным у людей, склонных к риску, но эмоционально устойчивых. При выполнении антисаккад по памяти длительности и МНП1 и МНП2 коррелировали с «Добросовестностью».

Таким образом, регуляция произвольных действий, требующих привлечения и координации различных когнитивных ресурсов, происходит при тесном взаимодействии физиологических и психологических механизмов на всех этапах обработки информации, подготовки и реализации действия.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 121032500081-5).

MANIFESTATIONS OF A HEALTHY PERSON INDIVIDUAL CHARACTERISTICS IN THE ELECTROPHYSIOLOGICAL AND PSYCHOLOGICAL MECHANISMS OF EYE MOVEMENTS TO MEMORIZED STIMULI

Ramendik Dina M., Slavutskaya Maria V., Pavlov Alexander V., Dzhem Anastasia P., Kotenev Aleksey V.
Federal State ¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Lomonosov Moscow State University", Faculty of Biology, Russia, Moscow, dina@ramendik.ru

The aim of the work was to study the individual characteristics of voluntary oculomotor behavior regulation under complex instructions. Each of 17 healthy right-handed subjects aged 18-26 was presented a central fixation stimulus on the screen (CFS, a cross or circle), signaling the character of response. After 1000 ms, a peripheral stimulus (PS, 150 ms), which position had to be memorized, was turned on at the CFS action background. When the CFS was turned off, the subjects had to perform a saccade (eye movement to the PS) or an antisaccade (eye movement to a mirror point of PS position). The delay between PS turning on and CFS turning off was 2900-3000 ms. The 400 stimuli were presented to each participant. Eye movements (EOG) and EEG were recorded in 24 leads. All subjects underwent psychological testing using the "Big Five Personality Traits" and "Impulsivity, Risk-taking, Empathy" questionnaires. There were analyzed the ERP for CFS turning off parameters and the averaged slow negative potentials (MNP) in the 1000 ms interval before the CFS turning off (reverse averaging). These parameters correlations with individual psychological characteristics were evaluated according to Spearman's criterion, $r \geq 0.5-0.8$, $p < 0.002$. Under conditions of memory saccades, the latency of N1 component negatively correlated with "Openness to Experience" and "Empathy" and the N2 latency positively correlated with the same indicators. In the conditions of antisaccades, the N1 latency correlated with a "Tendency to cooperate", the P2 latency correlated with "Openness to experience" and "Conscientiousness", and the N2 latency correlated with "Empathy". All correlations were positive. Before performing memory saccades, the duration of slow negativity late component (MNP2) positively correlated with "Risk propensity" and negatively with "Neuroticism", i.e. MNP2 was longer in risk-taking people but emotionally stable. The both MNP1 and MNP2 duration correlated with "Conscientiousness" before the memory guided antisaccades. Thus, the regulation of voluntary actions requiring the various cognitive resources involvement and coordination occurs with the close physiological and psychological mechanisms interaction at all stages of information processing, preparation and actions execution.

The research was carried out within the state assignment of Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (theme No. 121032500081-5).

ЭКСПРЕССИЯ ГЕНОВ-РЕГУЛЯТОРОВ СИНАПТОГЕНЕЗА *PURA* И *MYH10* ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ПАМЯТИ И В УСЛОВИЯХ СТРЕССА ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ПЛАВАНИЯ

Ратмиров А.М., Грудень М.А., Соловьева О.А., Сторожева З.И.

Федеральный исследовательский центр оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических Технологий, г. Москва, Россия ratmirov_am@academpharm.ru

Введение: Пространственная память как ключевой компонент когнитивных функций, обеспечивает формирование адаптивного поведения. Центральным механизмом нейропластичности, лежащим в ее основе, является синаптогенез, зависящий от точной регуляции транспорта мРНК и цитоскелетной организации. Ген *PURA* кодирует белок, связывающийся с ДНК/РНК, который регулирует транскрипцию, репликацию и транспорт мРНК в нейронах, обеспечивая локальный синтез синаптических белков. Ген *Myh10* участвует в организации актинового цитоскелета и формировании дендритных шипиков. Молекулярные механизмы, связывающие стресс-индуцированные изменения экспрессии *PURA* и *Myh10* с адаптацией нейрональных сетей недостаточно исследованы. **Цель** исследования — изучение стрессорного влияния принудительного плавания, а также обучения в водном лабиринте Морриса на экспрессию *PURA* и *Myh10* в гиппокампе, префронтальной коре и мозжечке и выявление взаимосвязи между их активностью и поведенческими показателями. **Методы:** В работе использовали самцов крыс линии Wistar (3-х мес. возраста, $n=36$), разделённых на группы: 1. Активный контроль ($n=12$): принудительное плавание без платформы. 2. Обучение ($n=12$): формирование навигационного навыка в водном лабиринте Морриса. 3. Нативный контроль ($n=12$). После окончания поведенческого эксперимента извлекали гиппокамп, префронтальную кору мозга и мозжечок. Экспрессию генов оценивали методом ПЦР в реальном времени. **Результаты.** Анализ экспрессии генов *PURA* и *Myh10* выявил изменение активности генов в группе активного по сравнению с нативным контролем. Наблюдалось значимое повышение экспрессии обоих генов в гиппокампе и мозжечке, но не в префронтальной коре мозга. Обучение в водном лабиринте Морриса приводило только к избирательному увеличению экспрессии гена *Myh10* в гиппокампе ($p < 0.05$). **Закключение.** Полученные данные подчёркивают, что стресс и обучение регионально-специфично модулируют активность генов *PURA* и *Myh10*, а их коэкспрессия в мозжечке может отражать новый механизм синаптической адаптации к когнитивно-моторным нагрузкам.

EXPRESSION OF SYNAPTOGENESIS-REGULATING GENES *PURA* AND *MYH10* DURING SPATIAL MEMORY FORMATION AND UNDER FORCED SWIMMING STRESS CONDITIONS

Ratmirov A.M., Gruden M.A., Solovieva O.A., Storozheva Z.I.

Federal Research Center for Innovator and Emerging Biomedical and Pharmaceutical Technologies, Moscow, Russia. ratmirov_am@academpharm.ru

Introduction. Spatial memory, a key component of cognitive functions, underpins the formation of adaptive behavior. The central neuroplasticity mechanism underlying this process is synaptogenesis, which depends on

precise regulation of mRNA transport and cytoskeletal organization. The PURA gene encodes a DNA/RNA-binding protein that regulates transcription, replication, and mRNA transport in neurons, facilitating local synthesis of synaptic proteins. The Myh10 gene participates in actin cytoskeleton organization and dendritic spine formation. Molecular mechanisms linking stress-induced changes in PURA and Myh10 expression to neuronal network adaptation remain unexplored. **The aim** is to investigate the effects of stress from forced swimming and spatial learning in the Morris water maze on PURA and Myh10 expression in the hippocampus, prefrontal cortex, and cerebellum, and to explore associations between their activity and behavioral outcomes. **Methods.** Three-month-old male Wistar rats (n=36) were divided into three groups: 1. Active control (n=12): Forced swimming without a platform. 2. Learning group (n=12): Spatial navigation training in the Morris water maze. 3. Naive control (n=12). After behavioral testing, the hippocampus, prefrontal cortex, and cerebellum were extracted. Gene expression was assessed via real-time PCR. **Results.** Analysis revealed altered PURA and Myh10 expression in the active control group compared to naive controls. A significant increase in both genes' expression was observed in the hippocampus and cerebellum, though not in PURA activity. Morris water maze training selectively elevated Myh10 expression in the hippocampus ($p < 0.05$). **Conclusion.** The findings highlight that stress and learning region-specifically modulate PURA and Myh10 activity. Their co-expression in the cerebellum may reflect a novel mechanism of synaptic adaptation to cognitive-motor challenges.

ЭКЗОСОМЫ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК УЛУЧШАЮТ КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ ОБЛУЧЕННЫХ МЫШЕЙ И ПОВЫШАЮТ ВЫЖИВАЕМОСТЬ ОБЛУЧЕННЫХ НСК МЫШИ IN VITRO, НО НЕ ВЛИЯЮТ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ И МИГРАЦИЮ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК

Ратужняк М.Г., Шапошникова Д.А., Губани Д.Ф., Жирник А.С., Смирнова О.Д., Москалева Е.Ю.
НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва, Россия; ratushnyak_marya@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4554.sudak.ns2025-21/207-208>

Гибель нейральных стволовых клеток (НСК) и повреждение нейронов при лучевой терапии опухолей мозга лежат в основе развития когнитивных дисфункций в отдаленный период после облучения. Защитным действием могут обладать экзосомы (ЭКЗ), секретируемые стволовыми клетками (СК). Для понимания безопасности использования ЭКЗ необходима информация об их влиянии на активность опухолевых клеток (ОПК).

Цель работы - изучение влияния ЭКЗ, секретируемых НСК и мезенхимальных стволовых клеток (МСК) мыши, на поведение и когнитивные функции животных через 1 мес после γ -облучения головы мышей в дозе 8 Гр, а также на выживаемость облученных in vitro культивируемых НСК мыши и выживаемость и миграцию ОПК мыши.

Экзосомы выделяли из кондиционированной среды НСК и МСК с помощью дифференциального ультрацентрифугирования, характеризовали по размеру и наличию маркеров CD9, CD63 и TSG101. Облучение головы мышей линии C57BL/6 в дозе 8 Гр проводили на установке ГУТ-200М (кобальт-60). Физраствор или ЭКЗ СК вводили облученным мышам интраназально через день в течение 3 недель. Для анализа поведения использовали тест "открытое поле", состояния эпизодической памяти – тест "распознавание нового объекта" (РНО). Клетки облучали на установке ГУТ-200М, высевали в культуральные планшеты, через 30 мин добавляли ЭКЗ СК и исследовали выживаемость и клоногенную активность клеток. Выживаемость ОПК линий В16 и Са755 оценивали с помощью МТТ-теста, скорость миграции – по скорости застывания «раны».

Полученные препараты ЭКЗ НСК имели средний размер $50,8 \pm 0,1$ нм, а ЭКЗ МСК – $68,1 \pm 3,8$ нм и экспрессировали все типичные маркеры. У облученных мышей наблюдали повышение тревожности, снижение двигательной и исследовательской активности и количества стоек. При введении ЭКЗ НСК эти показатели не отличались от контроля. В тесте "РНО" обнаружено нарушение эпизодической памяти у облученных мышей, а при введении ЭКЗ НСК после облучения её снижения не выявлено. Таким образом, интраназальное введение ЭКЗ НСК мышам после γ -облучения головы в дозе 8 Гр предотвращало появление нарушений в поведении и эпизодической памяти животных. При культивировании облученных НСК в присутствии ЭКЗ НСК и МСК показано повышение их выживаемости и клоногенной активности. Добавление ЭКЗ СК (0-20 мкг/мл) к ОПК обеих линий не приводило к усилению их пролиферации и миграции, что свидетельствует об отсутствии активации ОПК под действием ЭКЗ СК.

Работа проведена в рамках выполнения госзадания НИЦ «Курчатовский институт».

STEM CELL EXOSOMES IMPROVE COGNITION OF IRRADIATED MICE AND INCREASE SURVIVAL OF IRRADIATED MOUSE NSCs IN VITRO WITHOUT AFFECTING SURVIVAL AND MIGRATION OF TUMOR CELLS

Ratushnyak Mariya G., Shaposhnikova Daria A., Gubani Daria F., Zhirnik Alexander S.,
Smirnova Oksana D., Moskaleva Elizaveta Yu.

¹NRC "Kurchatov Institute", Moscow, Russia; ratushnyak_marya@mail.ru

The death of neural stem cells (NSCs) and damage of neurons during radiotherapy of brain tumors are responsible for the development of cognitive dysfunctions in the late period after exposure. Exosomes (EXO) secreted by stem cells (SCs) may have a protective effect against these complications. To understand the safety of using EXO, data on how they affect tumor cell activity are needed.

The aim of the present work was to study the effect of EXO secreted by mouse NSCs and mesenchymal stem cells (MSCs) on the behavior and cognitive functions of mice 1 month after γ -irradiation of the head at a dose of 8 Gy, as well as on the survival of irradiated, in vitro cultured mouse NSCs and on the survival and migration of mouse tumor cells.

Exosomes were isolated from NSCs- and MSCs-conditioned medium by differential ultracentrifugation and characterized by size and the presence of CD9, CD63 and TSG101 markers. The head irradiation of C57BL/6 mice at a dose of 8 Gy was carried out on a GUT-200M (^{60}Co) device. The saline solution or EXO SCs were intranasally administered to irradiated mice every other day for 3 weeks. Open field and Novel object recognition (NOR) tests were used to assess behavior and recognition memory of mice, respectively. Cells were irradiated using a GUT-200M device, seeded in culture plates, EXO SCs were added 30 min after exposure, and the survival and clonogenic activity of the cells were investigated. The survival of B16 and Ca755 cells was evaluated using MTT test, and the migration rate – using wound healing assay.

NSCs-derived EXO had an average size of 50.8 ± 0.1 nm, and MSCs-derived EXO - 68.1 ± 3.8 nm, with both expressing all typical markers. Increased anxiety, decreased locomotor activity and the number of rearings were observed in irradiated mice. When NSCs-derived EXO were administered, these parameters did not differ from the control. The NOR test revealed the impairment of recognition memory in irradiated mice, while this was not seen in irradiated animals after administration of NSCs-derived EXO. Thus, intranasal administration of NSCs-derived EXO to mice after γ -irradiation of head at a dose of 8 Gy prevented the impairments in behavior and recognition memory of animals. When culturing irradiated NSCs in the presence of NSCs- and MSCs-derived EXO, the increase in their survival and clonogenic activity was observed. The addition of SCs-derived EXO (0-20 $\mu\text{g}/\text{ml}$) to the tumor cells of both lines did not increase their proliferation, survival and migration, indicating the absence of tumor cell activation under the influence of SCs-derived EXO.

The work was carried out within the framework of the state assignment of the "National Research Center "Kurchatov Institute".

МОДИФИКАЦИЯ ПОСТРАДИАЦИОННЫХ НАРУШЕНИЙ В ГИППОКАМПЕ ПРИ СНИЖЕНИИ МИКРОГЛИИ РАЗЛИЧНЫМИ ИНГИБИТОРАМИ ТИРОЗИНКИНАЗ

Родина А.В., Высоцкая О.В., Шапошникова Д.А., Жирник А.С., Москалева Е.Ю.

НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва, Россия, Rodina_AV@nrcki.ru

<https://doi.org/10.29003/m4555.sudak.ns2025-21/208-209>

Действие ионизирующего излучения на головной мозг в отдаленный период приводит к развитию нейровоспаления, обусловленного активацией микроглии (МГ). Активированная МГ (АМГ) продуцирует провоспалительные медиаторы, включая ИЛ-1 β , ФНО- α , ИЛ-6, и подавляет нейрогенез в гиппокампе, что приводит к нарушению когнитивных функций. Пролиферация МГ стимулируется колониестимулирующим фактором 1 (КСФ-1) при активации рецепторной тирозинкиназы (РТК). Системное введение ингибиторов рецептора КСФ-1 (РекСФ-1), приводит к подавлению активности РТК и пролиферации МГ, а ингибиторы внутриклеточных ТК (ВТК), кроме того, снижают ее секреторную функцию. Цель работы - сравнение эффективности действия ингибиторов РТК PLX3397 и GW2580, а также и ВТК – дазатиниба на уровень нейровоспаления и состояние нейрогенеза в гиппокампе мышей через 2 месяца после γ -облучения (^{60}Co) головы в дозе 8 Гр.

Покоящуюся МГ (ПМГ) в суспензии клеток мозга мышей C57Bl/6 идентифицировали как популяцию CD11b $^{+}$ /CD45 $^{\text{low}}$, а АМГ – как CD11b $^{+}$ /CD45 $^{\text{high}}$ с помощью проточной цитометрии. В гиппокампе содержание Iba $^{+}$ и Dcx $^{+}$ -клеток определяли методом ИГХ, а экспрессию мРНК генов РекСФ-1 и цитокинов - с помощью ОТ-ПЦР.

При пероральном введении GW2580 (80 мг/кг), PLX3397 (40 мг/кг), или дазатиниба (25 мг/кг) в течение недели содержание ПМГ в мозге мышей уменьшалось, АМГ - значимо снижалось только при действии PLX3397, но доля АМГ после введения GW2580 или PLX3397 была повышена. Через 2 мес после облучения обнаружено значимое повышение МГ в гиппокампе. При облучении головы после введения GW2580 или PLX3397 количество МГ в гиппокампе было достоверно ниже, чем без препаратов и не отличалось от контроля. Спустя 2 мес после отмены препарата PLX3397 обнаружено значимое снижение экспрессии РекСФ-1 в гиппокампе необлученных мышей. Через 2 мес после облучения на фоне действия дазатиниба не было значимых изменений количества МГ и уровня экспрессии цитокинов. Использование PLX3397 значимо снижало вызванную облучением повышенную экспрессию ФНО- α . Введение PLX3397 и дазатиниба оказывало защитное действие на нейрогенез в гиппокампе, сниженный через 2 мес после облучения, в отличие от GW2580. При этом введение дазатиниба восстанавливало количество клеток-предшественников нейронов (Dcx $^{+}$ -клеток) до уровня контроля.

Таким образом, введение животным препарата PLX3397 и Дазатиниба перед облучением позволяет сохранить нейрогенез в отдаленный период после воздействия, что может быть связано с ингибированием пролиферации МГ, позволяющим снизить ее содержание в гиппокампе и защитить нейроны от негативного действия МГ. *Работа проведена в рамках выполнения госзадания НИЦ «Курчатовский институт»*

MODIFICATION OF POST-IRRADIATION DISORDERS IN THE HIPPOCAMPUS BY REDUCING MICROGLIA WITH DIFFERENT TYROSINE KINASE INHIBITORS

Rodina Alla V., Vysotskaya Olga V., Shaposhnikova Daria A., Zhirnik Alexander S., Moskaleva Elizaveta Yu.

National Research Center "Kurchatov Institute", Moscow, Russia, Rodina_AV@nrcki.ru

Head irradiation leads to the development of neuroinflammation caused by the activation of microglia (MG) in long term. Activated MG (AMH) produces pro-inflammatory mediators including IL-1 β , TNF- α , IL-6, and suppresses neurogenesis in the hippocampus, leading to cognitive impairment. MG proliferation is stimulated by colony-stimulating factor 1 (CSF-1) upon activation of receptor tyrosine kinase (RTK). Systemic administration of CSF-1 receptor inhibitors (CSF-1R) leads to suppression of RTK activity and MG proliferation, and intracellular TK inhibitors also reduce its secretory function. The aim of the study was to compare the effectiveness of RTK inhibitors PLX3397 and GW2580, as well as intracellular TK inhibitor – dasatinib, on the level of neuroinflammation and neurogenesis in the hippocampus 2 months after gamma-irradiation (^{60}Co) of the mice head at a dose of 8 Gy.

Resting MG (R MG) in isolated cells from the C57Bl/6 mice brain was identified as the CD11b⁺/CD45^{low} population, and AMG - as CD11b⁺/CD45^{high} using flow cytometry. The content of Iba1⁺ and Dcx⁺ cells in the hippocampus were determined using IHC and the expression of the CSF-1R and cytokines - using RT-PCR.

When GW2580 (80 mg/kg), PLX3397 (40 mg/kg), or dasatinib (25 mg/kg) were administered orally for a week, the RMG content in the brain of mice decreased, and AMG was significantly reduced only by PLX3397, but the proportion of AMG was increased after treatment of GW2580 or PLX3397. A significant increase in MG in the hippocampus was detected 2 months after irradiation. Head irradiation after administration of GW2580 or PLX3397, resulted in a significant decrease of MG in the hippocampus compared without the treatment and did not differ from the control. A significant decrease in CSF-1R expression in the hippocampus of sham-irradiated mice was detected 2 months after the end of PLX3397 treatment. At 2 months after irradiation, there were no significant changes in the number of MG and the level of cytokine expression in the presence of dasatinib. The use of PLX3397 significantly reduced the increased expression of TNF- α caused by irradiation. The administration of PLX3397 and dasatinib had a protective effect on neurogenesis in the hippocampus, which was reduced 2 months after irradiation, in contrast to GW2580. At the same time, the administration of dasatinib restored the number of neuronal progenitor cells (Dcx⁺ cells) to the control level.

Thus, the administration of PLX3397 and dasatinib before irradiation allows for the preservation of neurogenesis late after exposure, which may be associated with the inhibition of MG proliferation, leading to its decrease and protecting neurons from negative effects of MG.

The work was carried out within the framework of the state assignment of the NRC "Kurchatov Institute".

СЕНСОМОТОРНАЯ РЕАКТИВНОСТЬ И КРАТКОВРЕМЕННОЕ ПРИВЫКАНИЕ У КРЫС С ИШЕМИЧЕСКИМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ ФРОНТАЛЬНОЙ КОРЫ МОЗГА

Рослякова Е.А.¹, Шакова Ф.М.², Хлебникова Н.Н.², Крупина Н.А.²

¹ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Пироговский Университет), Москва, Россия;

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт общей патологии патофизиологии», Москва, Россия: krupina-na@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4556.sudak.ns2025-21/209-210>

Оценки сенсомоторной реактивности по показателям акустического стартл-ответа (АСО, врожденная реакция испуга при предъявлении сверхпорогового акустического раздражителя) и состояния сенсомоторного входа на основе изменений АСО используются для изучения патогенеза ряда неврологических расстройств. Однако изменения сенсомоторной реактивности при очаговом ишемическом повреждении мозга практически не изучены. Для выяснения патогенеза таких расстройств нужны исследования на экспериментальных моделях ишемии.

Цель исследования – изучить динамику сенсомоторной реактивности и кратковременного привыкания (неассоциативного обучения) у крыс после ишемического повреждения фронтальной коры мозга.

Методы. Работа выполнена на белых беспородных крысах-самцах. В начале эксперимента животных случайным образом распределяли на группы: ишемизированные (ИШ, n=12), ложнопериоперированные (ЛО, n=10) и контрольные (К, n=12) крысы. У крыс группы ИШ формировали зоны повреждения фронтальной коры с помощью фотохимического тромбоза (внутривенно 3%-й раствор бенгальского розового, длина волны света лазера 560 нм, 15 мин). Оценивали амплитуду АСО и величину его предстимульного торможения (ПСТ, снижение амплитуды АСО подпороговыми сигналами 73, 75 и 80 дБ, предшествующими сверхпороговому раздражителю 120 дБ), а также привыкание по относительному снижению амплитуды АСО при повторных предъявлениях сверхпорогового сигнала. Данные обрабатывали с использованием Repeated Measures ANOVA с апостериорным сравнением по Newman-Keuls тесту.

Результаты. При тестировании привыкания относительное снижение амплитуды АСО у крыс группы ИШ было меньше, чем у крыс группы К, а абсолютная величина АСО на начальном этапе тестирования у крыс ISch была ниже, чем у крыс группы ЛО. При тестировании состояния сенсомоторного входа величина ПСТ у крыс ИШ была ниже, чем у крыс группы ЛО, но амплитуда АСО не отличалась от значений в группах К и ЛО.

Вывод. Результаты свидетельствуют о появлении нарушений сенсомоторной реактивности и дефиците кратковременного привыкания у крыс на модели ишемического повреждения фронтальной коры мозга. Для повышения трансляционной значимости модели необходимы дальнейшие исследования.

Работа выполнена при финансовой поддержке государственного задания ФГБНУ «Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии» (FGFU-2025-0012).

SENSORIMOTOR REACTIVITY AND SHORT-TERM HABITUATION IN RATS WITH ISCHEMIC FRONTAL CORTEX DAMAGE

Roslyakova Elizaveta A.¹, Shakova Fatimat M.², Khlebnikova Nadezhda N.², Krupina Nataliya A.²

¹Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov (Pirogov Medical University), Moscow, Russia; ² Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia; krupina-na@yandex.ru

The assessment of the acoustic startle response (ASR, which is an innate startle reaction to the suprathreshold acoustic stimuli) and the sensorimotor gate based on ASR alterations is used for studying the pathogenesis of a variety of neurological diseases. However, little research has been done on sensorimotor reactivity in focal ischemic brain injury. To elucidate the pathophysiology of these disorders, research on experimental models of ischemia is required.

The aim of the study was to evaluate the dynamics of rats' sensorimotor reactivity, and short-term habituation (nonassociative learning) following frontal brain ischemic damage.

Methods. The work was performed on white outbred male rats. At the beginning of the experiment the animals were randomly divided into groups: ischemia (ISch, n = 12), sham-operated (ShO, n = 10), and control (C, n = 12). By administering a photosensitizer (a 3% solution of Rose Bengal) intravenously while the rats were under anesthesia and irradiating the surface of their skulls with laser light at 560 nm for 15 minutes, the ISch group's rats developed zones of frontal cortex damage through photochemical thrombosis. The amplitude of the ASR and the magnitude of its pre-pulse inhibition (PPI, i.e., a decrease of the ASR amplitude by subthreshold signals of 73, 75, and 80 dB preceding the suprathreshold stimulus of 120 dB), as well as habituation by the relative decrease of the ASR amplitude during repeated presentations of the suprathreshold signal, were assessed. The data were processed using Repeated Measures ANOVA with post-hoc comparison according to the Newman-Keuls test.

Results. When habituation was tested, the absolute value of the ASR in ISch rats at the start of testing was lower than in the ShO group, and the relative decrease in the ASR amplitude was smaller in ISch rats than in K rats. The PPI in ISch rats was lower than in the ShO animals when the sensorimotor gate's state was tested, but the ASR amplitude did not differ from the values in the K and ShO groups.

Conclusion. The findings show that rats in the model of ischemia injury to the frontal cortex exhibit signs of impaired sensorimotor reactivity, and a deficiency in a short-term habituation. To enhance the translational significance of the model, further research is required.

This work was supported financially by the State Assignment of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Research Institute of General Pathology and Pathophysiology (FGFU-2025-0012).

ИССЛЕДОВАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ С ОБСТРУКТИВНЫМ АПНОЭ СНА И ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Рубина С.С., Макарова И.И., Игнатова Ю.П.

ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, Тверь, Россия; rubinamed@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4557.sudak.ns2025-21/210-211>

Введение. Обструктивное апноэ сна (ОАС) связывают с увеличением вероятности развития сердечно-сосудистых заболеваний, ухудшением умственных способностей, памяти и других когнитивных функций мозга человека. Изучение вклада дыхательных нарушений у пациентов с ОАС в развитие системного воспаления и повреждения головного мозга является актуальным с патофизиологической точки зрения и важным для разработки комплексной терапии.

Цель исследования. Изучить количественные и качественные показатели клинического анализа крови (АК) у пациентов с ОАС и хронической ишемией головного мозга.

Материал и методы. Обследованы 229 пациентов. Основную группу составили пациенты с ОАС (n=183), а контрольную – 46 человек без проявлений заболевания. В зависимости от индекса апноэ/гипопноэ (ИАГ) в час основная группа включала пациентов с легкой (n=64), средней (n=46) и тяжелой степенью тяжести (n=73). Обследуемым проведена антропометрия, полисомнография, исследование клинического АК.

Результаты. У пациентов с ОАС индекс распределения эритроцитов (RDW), разница между самым большим и самым маленьким эритроцитами (RDW-SD), степень отклонения размера эритроцитов от нормального (RDW-CV), тромбоцит (PCT), нейтрофилы (Ne (10⁹/л)) и скорость оседания эритроцитов (СОЭ), индекс сдвигов лейкоцитов (ИСЛ), отношение моноцитов к лимфоцитам (NLR) и индекс системного иммунного воспаления (SII) были значимо выше, чем в контрольной группе. Выявлена положительная связь у пациентов в основной группе между ИСЛ и ИАГ (r=0,205, p=0,005), между NLR и индексом массы тела (ИМТ) (r=0,286, p=0,000), окружностью шеи (r=0,246, p=0,001), ИАГ (r=0,292, p=0,000) и индексом десатурации (r=0,293, p=0,000). Также установлена положительная корреляция у пациентов с апноэ между SII и ИМТ (r=0,362, p=0,000), ИАГ (r=0,264, p=0,000) и индексом десатурации (r=0,262, p=0,000).

Заключение. Для пациентов с ОАС наиболее значимыми показателями клинического АК являются PDW, RDW-SD, RDW-CV, PCT, Ne, СОЭ, а также ИСЛ, NLR и SII. Данные параметры крови могут отражать связь дыхательных нарушений с системным воспалением и окислительным стрессом. У пациентов с легкой степенью ОАС эти показатели крови не отличались от контрольной группы, а в подгруппах со средней и тяжелой степенью тяжести заболевания были значимом выше. Представленные результаты исследования создают базис для более глубокого детального изучения показателей клинического АК и воспалительных коэффициентов, а также, возможно, поиска новых этиологически обоснованных маркеров, указывающих на связь ОАС с ХИГМ.

STUDY OF CLINICAL BLOOD ANALYSIS IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA AND CHRONIC BRAIN ISCHEMIA

Rubina Svetlana S., Makarova Irina I., Ignatova Yulia P.
Tver State Medical University, Tver, Russia; rubinamed@mail.ru

Introduction. Obstructive sleep apnea (OSA) is associated with an increased risk of developing cardiovascular diseases, deterioration of mental abilities, memory and other cognitive functions of the human brain. Studying the contribution of respiratory disorders in patients with OSA to the development of systemic inflammation and brain damage is relevant from a pathophysiological point of view and important for the development of complex therapy.

Aim of research. To study the quantitative and qualitative indicators of clinical blood test (CBT) in patients with OSA and chronic cerebral ischemia.

Material and methods. A total of 229 patients were examined. The main group consisted of patients with OSA (n=183), and the control group consisted of 46 people without manifestations of the disease. Depending on the apnea/hypopnea index (AHI) per hour, the main group included patients with mild (n=64), moderate (n=46) and severe (n=73) severity. The subjects underwent anthropometry, polysomnography, and CBT.

Results. In patients with OSA, the red blood cell distribution weight (RDW), the difference between the largest and smallest red blood cells (RDW-SD), the degree of red blood cell size deviation from normal (RDW-CV), platelet count (PCT), neutrophils (Ne ($10^9/L$)) and erythrocyte sedimentation rate (ESR), leukocyte shift index (ISL), monocyte to lymphocyte ratio (NLR) and systemic immune inflammation index (SII) were significantly higher than in the control group. A positive correlation was found in patients in the main group between ISL and AHI ($r=0,205$, $p=0,005$), between NLR and body mass index (BMI) ($r=0,286$, $p=0,000$), neck circumference ($r=0,246$, $p=0,001$), AHI ($r=0,292$, $p=0,000$) and desaturation index ($r=0,293$, $p=0,000$). A positive correlation was also found in patients with apnea between SII and BMI ($r=0,362$, $p=0,000$), AHI ($r=0,264$, $p=0,000$) and desaturation index ($r=0,262$, $p=0,000$).

Conclusion. For patients with OSA, the most significant CBT indicators are PDW, RDW-SD, RDW-CV, PCT, Ne, ESR, as well as ISL, NLR and SII. These blood parameters may reflect the relationship of respiratory disorders with systemic inflammation and oxidative stress. In patients with mild OSA, these blood parameters did not differ from the control group, and in subgroups with moderate and severe disease severity, they were significantly higher. The presented results of the study create a basis for a more in-depth detailed study of the clinical AC indices and inflammatory coefficients, as well as, possibly, a search for new etiologically substantiated markers indicating the connection between OSA and CCI.

НЕЙРОКОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ИНСЕРЦИОННО-ДЕЛЕЦИОННОГО ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА АНГИОТЕНЗИНПРЕВРАЩАЮЩЕГО ФЕРМЕНТА И ТРЕВОЖНОСТЬ У СТУДЕНТОВ Рябчикова Н.А.

МГУ им. М.В. Ломоносова, Сколково Центр Инновационных Технологий, Москва, nat@quesstest.ru

<https://doi.org/10.29003/m4558.sudak.ns2025-21/211-212>

В работе исследован феномен тревожности на основе общепринятого в психодиагностике модифицированного восьмицветового теста Люшера, полиморфизм гена ангиотензинпревращающего фермента (ACE), а также структура их взаимосвязей у студентов МГУ имени М.В. Ломоносова. Выявлена ассоциация I-аллеля гена ACE с увеличением уровня тревожности у юношей. Для оценки наличия и качества связи между показателями, рассчитанными по результатам тестирования по методике Люшера, и полиморфизмом гена ACE был проведен корреляционный анализ с использованием непараметрических методов. Для удобства были присвоены различным генотипам следующие значения: DD – 1, ID – 2, II – 3, что позволило математически корректно сопоставить результаты. Анализ показал, что у юношей между уровнем тревожности и полиморфизмом гена ACE существует достоверная положительная связь (гамма = 0,358, $p = 0,0013$), то есть I-аллель гена ACE ассоциирован с увеличением уровня тревожности. Также нами была выявлена ассоциация аллеля I с увеличением СО (нарастанием нервно-психического напряжения) (гамма = 0,364, $p = 0,0011$) и снижением значения КВ-коэффициента вегетации (гамма = -0,285, $p = 0,0116$), то есть I-аллель связана с преобладанием возбуждения парасимпатической нервной системы (трофотропным доминированием), а D-аллель – с доминированием эрготропного тонуса (преобладанием возбуждения симпатической нервной системы). Под преобладанием возбуждения парасимпатической НС подразумевается переутомление, стремление к покою, а под преобладанием возбуждения симпатической НС – перевозбуждение. Практическая значимость: заключается в выявлении проблемы, постановке задачи и разработке практических рекомендаций связи полиморфизмов генов RAAS с различными психическими процессами так как в центральной нервной системе имеются многочисленные рецепторы к белкам RAAS и весьма вероятно и их существенное влияние на ее деятельность. Полученные результаты могут быть использованы также в биоинженерии и для проектирования «умных» нейрокомпьютерных систем. Результаты могут быть использованы также для воспроизведения особенностей биоподобного взаимодействия структурно-функциональных концепций в нейрокомпьютинге.

Настоящее исследование выполнено в содружестве с Государственным бюджетным Научным Центром Неврологии, Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена»,

Санкт-Петербург, РФФИ грант 15-04-00598, № 99 -04-482 99, Исследование внимания и прогностической деятельности, проект № 320 – 17 1999 -2003, РГНФ в рамках проекта № 15-03-00519а «Постнеклассическая парадигма искусственного интеллекта», LLC 'ALPARKDEM' "Skolkovo" Institute of science and technology (Центр Инновационных Технологий), Резидент ОГРН1227700302356 и поддержано международными организациями Beckley Foundation (U.K.), Bodiflo LLC (USA & Australia), ITAG (USA).

NEUROCOMPUTER ANALYSIS OF INSERTION/DELETION POLYMORPHISM IN THE GENE FOR ANGIOTENSIN CONVERTING ENZYME AND ANXIETY IN STUDENTS

Ryabchikova Nataliya A. – Dr. Sc. (Biol.), Senior Research Scientist,
MSU, Skolkovo institute of science and technology (Moscow), E-mail: nat@guesstest.ru

In this work, we studied phenomenon of anxiety on the basis of the generally accepted in the psychodiagnosis modified eight-color Luscher test, the polymorphism of the gene for the angiotensin-converting enzyme (ACE), and the structure of their relationships among students of Moscow State University. The association of the I-allele of the ACE gene with an increase in the level of anxiety in young men has been revealed. We also found that the I-allele is associated with an increase in TD - the total deviation from the autogenic norm (the increase of the neuropsychic stress) and the decrease in the value of the vegetative coefficient (CV), i.e., the I-allele is associated with the predominance of excitation of the parasympathetic nervous system (NS). The association of the I-allele of the ACE gene with an increase in the level of anxiety in young men has been revealed. We also found that the I-allele is associated with an increase in TD - the total deviation from the autogenic norm (the increase of the neuropsychic stress) and the decrease in the value of the vegetative coefficient (CV), i.e. the I-allele is associated with the predominance of excitation of the parasympathetic nervous system (NS). Among boys there are more subjects with a high level of anxiety than among girls, despite the fact that boys have an optimal level of efficiency. Ergotropic dominance of sympathetic vegetative NA prevails in young men, and trophotropic dominance of parasympathetic NS dominates in girls. In young men, the I-allele of the ACE gene is associated with an increase in the level of anxiety, an increase in neuropsychic tension and the dominance of the parasympathetic NA. To assess the availability and quality of communication between the test results obtained by the methods of the Luscher, and ACE gene polymorphism correlation analysis was conducted using nonparametric methods. For convenience, have been assigned to various genotypes the following values: DD-1, ID-2, II-3, allowing mathematically correctly compare results. The analysis showed that boys between the level of anxiety and ACE gene polymorphism there is reliable positive correlation ($\gamma = 0.358$, $p = 0.0013$), i.e. I-ACE Gene allele is associated with increasing levels of anxiety.

This study was carried out in community with the State Budgetary Scientific Center of Neurology, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Pedagogical University named after A.I. Herzen", St. Petersburg, RFF Grant 15-04-00598, No. 99 -04-482 99, study of attention and prognostic activity, project No. 320-17 1999 -2003, RGNF in the framework of project No. 15-03-00519A "Post-Cligious Council Artificial intelligence paradigm", LLC 'Alparkdem' "Skolkovo" "Institute of Science and Technology (Center for Innovation Technologies), resident OGRN1227700302356 and supported USA & Australia), ITAG (USA).

СОЗНАНИЕ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЭПОХУ КОГНИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Рябчикова Н. А., д.б.н., Сычев С.М.

Центр Инновационных Технологий Сколково, МГУ имени М.В. Ломоносова
Москва, Россия, nat@guesstest.ru

<https://doi.org/10.29003/m4559.sudak.ns2025-21/212-213>

Формирование информационной структуры искусственного интеллекта тесно связано с методами формального описания когнитивных функций головного мозга человека (алгебраическая биология, алгоритмическое описание и построение математических моделей). Вероятностное прогнозирование как одна из форм интеллекта основано на правилах переработки информации головным мозгом человека. Эти правила легли в основу инновационной методики психологического тестирования при использовании компьютерной программы «Прогнозис 3.1», разработанной на Биологическом факультете МГУ, способной оценить уровень интеллектуальных возможностей человека. Методика «Прогнозис 3.1» использует когнитивные тесты для осуществления вероятностного прогнозирования ожидаемых событий, с целью оптимизации и предсказания поведения человека в любой ситуации. На основе полученных данных была создана концептуальная модель целенаправленного поведения человека, на основе которой возможно наглядно представить корреляцию событий внешней среды, сигналов и реакций организма, а также объективно оценить эффективность вероятностного прогнозирования на разных этапах решения задачи. Для экспертного анализа результатов компьютерного тестирования целесообразно использование глубоких нейронных сетей с обратным распространением ошибки, а для создания полной матрицы анализа использовать генеративную нейронную сеть как фактор расширения области применимости модели. Данный подход позволит вовлекать большее число параметров о состоянии испытуемого и его когнитивных свойствах, а в качестве референтных данных могут выступать отдельные экспертные оценки снимаемых показаний, распространяемые на большее число проведенных тестов, что позволит повышать точность и качество анализа уже после проведения тестирования без экспертной переоценки результатов. Особенно эффективен такой подход для выявления особенностей прохождения тестирования таких как вероятности применения определенных стратегий, сложности понимания задачи тестирования или

выявления состояний, снижающих эффективность прогностической деятельности т.к. хроническая усталость, переутомление стрессы. Сочетание нейропсихологических и вероятностных характеристик поведения при исследовании различных критериев эффективности прогностической деятельности человека позволяет лучше понять закономерности формирования нейрофизиологических механизмов и предсказать поведения человека в любой ситуации. Предлагаемый подход особенно актуален в деятельности человека, связанных с повышенным риском, диагностикой различных когнитивных нарушений, таких как Болезнь Паркинсона, Альцгеймера, Деменция и т.д. Использование стратегий прогнозирования представляет особый научно-практический интерес для определения алгоритмов поведения, что может быть использовано при построении искусственного интеллекта, который позволит сделать существенный прорыв во всех областях науки и техники. Таким образом, знание законов, по которым работает мозг человека, позволяет контролировать работу мозга, предсказывать поведение человека в любой проблемной ситуации.

Настоящее исследование выполнено в содружестве с Государственным бюджетным Научным Центром Неврологии, Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена», Санкт-Петербург, РФФИ грант 15-04-00598, № 99 -04-482 99, Исследование внимания и прогностической деятельности, проект № 320 – 17 1999 -2003, РГНФ в рамках проекта № 15-03-00519а «Постнеклассическая парадигма искусственного интеллекта», LLC 'ALPARKDEM' "Skolkovo" Institute of science and technology (Центр Инновационных Технологий), Резидент ОГРН1227700302356 и поддержано международными организациями Beckley Foundation (U.K.), Bodiflo LLC (USA & Australia), ITAG (USA).

CONSCIOUSNESS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE ERA OF COGNITIVE TECHNOLOGY

Nataliya Ryabchikova., Doctor of Sciences, Sergey Sychev

Center for Innovative Technologies Skolkovo, M.V. Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russia, nat@guesstest.ru

The formation of an information structure of artificial intelligence is closely related to the methods of formal description of the cognitive functions of the human brain (algebraic biology, algorithmic description and construction of mathematical models). Probably forecasting as one of the forms of intelligence is based on the rules for processing information by the human brain. These rules formed the basis of the innovative methodology of psychological testing using the computer program "Forecast 3.1", developed at the Faculty of Biology of Moscow State University, capable of assessing the level of human intellectual capabilities. The "Forecasting 3.1" methodology uses cognitive tests to carry out probabilistic forecasting of the expected events, in order to optimize and predict a person's behavior in any situation. Based on the data obtained, a conceptual model of targeted human behavior was created, on the basis of which it is possible to clearly represent the correlation of the events of the external environment, signals and reactions of the body, as well as objectively evaluate the effectiveness of probabilistic forecasting at different stages of solving the problem. For an expert analysis of the results of computer testing, it is advisable to use deep neural networks with the opposite distribution of error, and to create a complete analysis matrix, use a generative neural network as a factor in the expansion of the model applicability. This approach will allow you to involve a larger number of parameters about the state of the subject and its cognitive properties, and individual expert assessments of the certificates are extended to a larger number of tests can be referred to the reference data, which will increase the accuracy and quality of analysis after testing without expert reassessment of the results. This approach is especially effective for identifying the features of testing such as the probability of using certain strategies, the difficulty of understanding the task of testing or identifying conditions that reduce the effectiveness of prognostic activity because Chronic fatigue, overwork stress. The combination of neuropsychological and probabilistic characteristics of behavior in the study of various criteria for the effectiveness of the human prognostic activity allows you to better understand the patterns of the formation of neurophysiological mechanisms and predict a person's behavior in any situation. The proposed approach is especially relevant in human activities associated with increased risk, diagnosis of various cognitive disorders, such as Parkinson's disease, Alzheimer, dementia, etc. The use of forecasting strategies is of special scientific and practical interest to determine the behavior algorithms, which can be used in constructing artificial intelligence, which will make a significant breakthrough in all areas of science and technology. Thus, the knowledge of the laws by which the human brain works allows you to control the brain and predict the behavior of a person in any problem situation.

This study was carried out in community with the State Budgetary Scientific Center of Neurology, the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Pedagogical University named after A.I. Herzen ", St. Petersburg, RFF Grant 15-04-00598, No. 99 -04-482 99, study of attention and prognostic activity, project No. 320-17 1999 -2003, RGNF in the framework of project No. 15-03-00519A "Post-Cligious Council Artificial intelligence paradigm ", LLC 'Alparkdem' "Skolkovo "Institute of Science and Technology (Center for Innovation Technologies), resident OGRN1227700302356 and supported USA & Australia), ITAG (USA).

РОЛЬ И МЕСТО НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ В ГИПЕРОКСИЧЕСКОЙ САНОЛОГИИ

Савилов П.Н.

ТОГБУЗ «Тамбовская ЦРБ», Тамбов. Россия

<https://doi.org/10.29003/m4560.sudak.ns2025-21/213-214>

Гипероксическая санология — это новое научное направление гипербарической медицины (свидетельство №0336 от 20.09.2021 г), которое изучает механизмы выздоровления / оздоровления

организма (саногенеза), запускаемые сверхнасыщением кислородом как в нормобарических, так и гипербарических условиях. Гипероксическая санология разрабатывает оптимальные режимы гипероксического воздействия, методы контроля за эффективностью гипероксигенации, а также формирует научную базу для определения показаний применения гипероксии при конкретной патологии или с целью повышения саногенного потенциала организма. Предметом изучения гипероксической санологии является как здоровый, так и больной организм, находящийся на различных стадиях эволюционного и онтогенетического развития и подвергающийся воздействию гипероксии в лечебных (терапевтических) режимах. Главная цель гипероксической санологии – формирование у практических врачей единого методологического подхода к правильному пониманию лечебных (адаптогенных) механизмов гипероксического воздействия на организм. Гипероксическая санология невозможна без раздела нейрофизиологии так как: 1. В основе адаптационно-функциональных механизмов гипероксического саногенеза лежит вовлечение в этот процесс центральной периферической нервной системы; 2. Нейрофизиологические методы исследования в ГСЛ необходимы для понимания роли нервной системы: а) в механизмах адаптации здорового и больного организма к лечебному гипероксическому воздействию; б) в формировании биологических эффектов гипероксии (гипероксическое и постгипероксическое состояния, гипероксическое preconditioning, постгипероксическая гипоксия, рефрактерность к гипероксии и т.д); 3. Знание нейрофизиологических механизмов адаптации к гипероксии – ключ к пониманию причин эффективности и неэффективности гипероксического воздействия при патологии центральной и периферической нервной систем; 4. Головной мозг - объект исследования филогенетически детерминированных реакций адаптации к гипероксии и выявления их роли в гипероксическом саногенезе и патогенезе; 5. Нейрофизиология неотъемлемая часть гипербарической фармакологии, изучающей влияние гипероксии на фармакокинетику и фармакодинамику лекарственных средств, в том числе влияющих на нервную систему; 6. Нейрофизиологические исследования могут быть использованы для выявления критериев эффективности и неэффективности гипероксического воздействия на организм и поиска предикторов неспособности последнего воспринимать кислород как лечебный фактор. Таким образом, нейрофизиология является неотъемлемой частью гипероксической санологии. Без данного раздела невозможно полноценное понимание механизмов лечебного действия гипероксии, а также правильная и своевременная оценка результатов её лечебного применения.

THE ROLE AND PLACE OF NEUROPHYSIOLOGY IN HYPEROXIC SANOLOGY

Savilov Pavel N.

Central district Hospital, Tambov. Russia

Hyperoxic sanology is a new scientific field of hyperbaric medicine (certificate No. 0336 dated 09/20/2021), which studies the mechanisms of recovery / recovery of the body (sanogenesis) triggered by oxygen supersaturation in both normobaric and hyperbaric conditions. Hyperoxic sanology develops optimal modes of hyperoxic effects, methods for monitoring the effectiveness of hyperoxygenation, and also forms a scientific basis for determining the indications for the use of hyperoxia in a specific pathology or in order to increase the sanogenic potential of the body. The subject of hyperoxic sanology is both a healthy and a sick organism, which is at various stages of evolutionary and ontogenetic development and is exposed to hyperoxia in therapeutic regimes. The main goal of hyperoxic sanology is to provide practitioners with a unified methodological approach to the correct understanding of the therapeutic (adaptogenic) mechanisms of hyperoxic effects on the body. Hyperoxic sanology is not possible without the neurophysiology section because: 1. The adaptive and functional mechanisms of hyperoxic sanogenesis are based on the involvement of the central peripheral nervous system in this process; 2. Neurophysiological research methods in GSL are necessary to understand the role of the nervous system: a) in the mechanisms of adaptation of a healthy and sick organism to therapeutic hyperoxic effects; b) in the formation of biological effects of hyperoxia (hyperoxic and posthyperoxic states, hyperoxic preconditioning, posthyperoxic hypoxia, hyperoxia refractoriness, etc.); 3. Knowledge of the neurophysiological mechanisms of adaptation to hyperoxia is the key to understanding the causes of the effectiveness and ineffectiveness of hyperoxic effects in the pathology of the central and peripheral nervous systems; 4. The brain is the object of research of phylogenetically determined reactions of adaptation to hyperoxia and identification of their role in hyperoxic sanogenesis and pathogenesis; 5. Neurophysiology is an integral part of hyperbaric pharmacology, which studies the effect of hyperoxia on the pharmacokinetics and pharmacodynamics of drugs, including those affecting the nervous system; 6. Neurophysiological studies can be used to identify criteria for the effectiveness and ineffectiveness of hyperoxic effects on the body and to search for predictors of the latter's inability to perceive oxygen as a therapeutic factor. Thus, neurophysiology is an integral part of hyperoxic sanology. Without this section, it is not possible to fully understand the mechanisms of the therapeutic effect of hyperoxia, as well as the correct and timely assessment of the results of its therapeutic use.

ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ КОМПОНЕНТА ПОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС ПОСЛЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕРМИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ КОЖИ

Самойлова А.В.^{1,2,3}, Гостюхина А.А.^{1,3,4}, Мочалова В.М.³, Большаков М.А.^{1,3}, Зайцев К.В.⁴, Ростов В.В.¹

¹ ФГУН Институт сильноточной электроники СО РАН, Томск, Россия, kereya21@mail.ru;

² ГБОУВПО Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия;

³ ФГАОУВО НИ Томский государственный университет, г. Томск, Россия;

⁴ ФГБУ Федеральный научно-клинический центр медицинской реабилитации и курортологии ФМБА России,
Московская обл., Солнечногорский р-н, д. Голубое, Россия;

<https://doi.org/10.29003/m4561.sudak.ns2025-21/215-216>

Ожоговая травма представляет собой серьезную проблему общественного здравоохранения. Статистика демонстрирует увеличение числа случаев термических травм. При этом ожоги - это не только физическая травма, но и тяжелое психологическое потрясение. Стресс, связанный с ожоговой болезнью, её коррекцией и последствиями, может приводить к серьезным нарушениям эмоционального состояния. Профилактика и психологическая реабилитация являются важными задачами научного сообщества. В литературе практически отсутствуют данные о связи формирования ожоговой травмы, её коррекции в процессе заживления различными методами с психоэмоциональным статусом исследуемого объекта. В экспериментальных исследованиях с использованием лабораторных животных такие данные отсутствуют. Целью настоящего исследования являлась оценка эмоциональных компонентов поведения лабораторных крыс до и после моделирования термического повреждения кожи и его коррекции стволовыми клетками.

Эксперимент выполнен на 20 крысах-самках линии Wistar (250–280 г.). Животных случайным образом разделяли на две группы (n=10): интактная – животные, содержавшиеся в стандартных условиях вивария и не подвергавшиеся никаким воздействиям; контрольная – животные, которым после моделирования ожога III степени для его коррекции в область ожоговой раны вводили стволовые клетки. Термические ожоги моделировали по стандартной методике с помощью разогретого до 100°C металлического стержня. Стволовые клетки получали стандартным методом. Психоэмоциональный статус у всех лабораторных крыс оценивали в тесте «открытое поле» до моделирования ожоговой раны и на 12-е сутки эксперимента в процессе заживления ран.

Результаты показали, что поведение здоровых (интактных) животных в «открытом поле» характеризовалось более активной исследовательской компонентой относительно контрольных крыс. Однако этот показатель к 12 суткам у всех крыс снижался, при этом в большей степени в контрольной группе. В эмоциональных ситуациях груминг у грызунов является смешанной реакцией как следствие эмоционального напряжения на воздействие пугающих раздражителей. По результатам проведенных экспериментов к 12 дню время груминга повышалось как в интактной, так и в контрольной группах. Кроме того, у всех крыс наблюдался высокий уровень дефекаций, что свидетельствовало о повышенном уровне тревожности. Увеличение длительности груминга и уровня дефекаций предполагают присутствие эмоционального напряжения у всех лабораторных животных, однако исключают развитие выраженной стресс-реакции вследствие моделирования ожоговой травмы и последующей коррекции стволовыми клетками.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (FWRM-2021-0002).

EMOTIONAL COMPONENT OF BEHAVIOR IN LABORATORY RATS AFTER MODELING THERMAL SKIN DAMAGE

Samoylova Anna V.^{1,2,3}, Gostyuhina Alena A.^{1,3,4}, Mochalova Valentina M.³, Bolshakov Michael A.^{1,3},
Zaitsev Konstantin V.⁴, Rostov Vladislav V.¹

¹ Institute of High Current Electronics SB RAS, Tomsk, Russia, kereya21@mail.ru;

² Siberian State Medical University, Tomsk, Russia;

³ National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia;

⁴ Federal Scientific and Clinical Center of Medical Rehabilitation and Balneology of the Federal Medical and Biological Agency of Russia, Moscow region, Solnechnogorsk district, Goluboe village, Russia;

Burn injury is a serious public health problem. Statistics show an increase in the number of cases of thermal injuries. At the same time, burns are not only a physical injury, but also a severe psychological shock. Stress associated with burn disease, its correction and consequences, can lead to serious disturbances in the emotional state. Prevention and psychological rehabilitation are important tasks of the scientific community. In the literature, there are practically no data on the relationship between the formations of burn injury, its correction during the healing process by various methods with the psychoemotional status of the object under study. In experimental studies using laboratory animals such data are absent. The purpose of this study was to evaluate the emotional components of the behavior of laboratory rats before and after modeling thermal damage to the skin and its correction with stem cells.

The experiment was performed on 20 female Wistar rats (250–280 g). The animals were randomly divided into two groups (n=10): intact – animals kept in standard vivarium conditions and not exposed to any influences; control – animals that after modeling a third-degree burn, were injected with stem cells into the burn wound area for its correction. Thermal burns were modeled using a standard technique using a metal rod heated to 100°C. Stem cells were obtained using a standard method. The psychoemotional status of all laboratory rats was assessed in the open field test before modeling a burn wound and on the 12th day of the experiment during wound healing.

The results showed that the behavior of healthy (intact) animals in the open field was characterized by a more active exploratory component compared to the control rats. However, this indicator decreased by the 12th day in all rats, to a greater extent in the control group. In emotional situations, grooming in rodents is a mixed reaction as a consequence of emotional stress to the impact of frightening stimuli. According to the results of the experiments, by the 12th day, the grooming time increased in both the intact and control groups. In addition, all rats had a high level of defecation, which indicated an increased level of anxiety. An increase in the duration of grooming and the level of defecation suggests the presence of emotional stress in all laboratory animals, but excludes the development of a pronounced stress reaction due to the modeling of a burn injury and subsequent correction with stem cells.

The work was carried out within the framework of the state task of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (FWRM-2021-0002).

ПОСТРОЕНИЕ МЕТОДИКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ БАЗОВОГО ПОДХОДА В ПРЕПОДАВАНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Святловская Е.А., Мудрова Е.Б.

Частная школа Кукувая, Москва, Россия. mudrova@yandex.ru, wooldog@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4562.sudak.ns2025-21/216-217>

В методике преподавания иностранного языка в течение XX века сменилось несколько принципиально различных подходов. От «натурального» (просто разговаривай, погружай в язык), через аудиolingвальный к коммуникативному. Несмотря на беспрецедентные в истории возможности экспериментировать в этой области, обеспеченные массовой эмиграцией, происходившей в XX веке, последнее слово в этой области еще не сказано.

Коммуникативный метод преподавания иностранных языков в конце 20 века явился колоссальным прорывом в методике. Многие учебники, написанные в 90-х, 2000-х годах несут в себе вдохновенный азарт авторов, открывающих новые горизонты. Изначально методисты, поставившие перед собой задачу создать новый подход, задумали составить учебники исходя из эффективности отобранных типов упражнений. В своих исследованиях они двигались не от идеи, а от практики. По сравнению с предыдущими методами это был прорыв. Проблемы возникли на стадии попытки технологизировать производство учебников. Прежде всего, были определены теоретические основания выбора подхода по составлению упражнений. Поскольку коммуникативная гипотеза о происхождении и функционировании языка в настоящее время является основной, метод был назван коммуникативным, и сам подход стало определять понимание этого термина различными авторами. Можно выделить несколько вариантов интерпретации того, что именно следует из понимания коммуникации как ведущей функции языка и как это должно проявляться в методике и подборе материала. Функциональный подход позволил выделить «скилы» и темы. Так, все современные учебники начинают со знакомства, переходят к рассказу о себе и бытовым темам. Этот порядок объясняется порядком необходимых тем, которые могут возникнуть у туриста в другой стране. Все современные учебники строятся по блокам обучения говорению, слушанию, чтению и письму. Все современные учебники сначала знакомят со смысловой функцией грамматической конструкции, а затем подробно разбирают ее структуру. Такие ясные последовательности позволили выделить наборы блоков, из которых стали составлять новые учебники, но результат оказался сомнительным. Мы в школе учли достижения и опыт работы по учебникам коммуникативного направления, но считаем, что его интерпретация через одну ведущую функцию является фундаментальной ошибкой.

THE CONSTRUCTION OF A METHODOLOGY DEPENDING ON THE BASIC APPROACH IN TEACHING A FOREIGN LANGUAGE

Svyatlovskaya E.A., Mudrova E.B.

Kukuvaya Private School, Moscow, Russia. mudrova@yandex.ru, wooldog@yandex.ru

During the twentieth century, several fundamentally different approaches changed in the methodology of teaching a foreign language. From "natural" (just talk, immerse yourself in the language), through audio-lingual to communicative. Despite the unprecedented opportunities in history to experiment in this field, provided by the mass emigration that took place in the twentieth century, the last word in this area has not yet been said. The communicative method of teaching foreign languages at the end of the 20th century was a huge breakthrough in methodology. Many textbooks written in the 90s and 2000s carry the inspired excitement of authors who open up new horizons. Initially, the methodologists, who set themselves the task of creating a new approach, decided to compile textbooks based on the effectiveness of the selected types of exercises. In their research, they moved not from an idea, but from practice. Compared to previous methods, this was a breakthrough. Problems arose at the stage of trying to technologize the production of textbooks. First of all, the theoretical foundations for choosing an approach to composing exercises were identified. Since the communicative hypothesis about the origin and functioning of language is currently the main one, the method was called communicative, and the approach itself began to determine the understanding of this term by various authors. There are several possible interpretations of what exactly follows from understanding communication as the leading function of language and how this should manifest itself in the methodology and selection of material. The functional approach allowed us to identify "skills" and themes. So, all modern textbooks begin with an introduction, move on to a story about themselves and everyday topics. This order is explained by the order of the necessary topics that a tourist may have in another

country. All modern textbooks are based on the blocks of teaching speaking, listening, reading and writing. All modern textbooks first introduce the semantic function of a grammatical construction, and then analyze its structure in detail. Such clear sequences allowed us to identify sets of blocks from which new textbooks began to be compiled, but the result turned out to be questionable. At school, we took into account the achievements and experience of working on textbooks of the communicative direction, but we believe that its interpretation through one leading function is a fundamental mistake.

ОБ ЭМЕРДЖЕНТНЫХ СВОЙСТВАХ МЫШЕЧНОГО ПАНЦИРЯ

Семкова Мария Петровна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Удмуртский государственный университет", Ижевск, Россия; mari_sem76@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4563.sudak.ns2025-21/217>

Мышечный панцирь (МП) — это система мышечных напряжений определенных конфигураций, являющаяся феноменом психологических конфликтов эдиповой и доэдиповой фаз развития [2]. Биологическим субстратом МП является система триггерных точек (ТТ)[3]. В реальности конфигурации мышечных напряжений не соответствуют классическим формам МП. Для описания МП как сложной системы, обладающей эмерджентными свойствами, были собраны данные турн-амплитудного анализа ПЭМГ, теста Люшера в модификации Эткина, сознательных репрезентаций тела и мира и особенности нарушения визуализации в символдраматическом упражнении "Цветок"[1], характеризующем символические репрезентации собственного тела и значимых социальных отношений у 31 здорового испытуемого 19 - 62 лет. Был проведен дискриминатный анализ (ДА) полученных данных. МП был описан как сложная система, ядро которой можно выделять в зависимости от целей исследования. Было выявлено, что МП представляет собою систему конфликтных и заторможенных во времени примитивных двигательных реакций - создающих привычную нефизиологическую позу, защитно-ориентировочных, а также возможных диссоциативных реакций дорзального вагуса. Как эмерджентные свойства данной системы описывались включения уровней организации движения А - С по Н. А. Бернштейну, активизацию сетей пассивного режима работы мозга и изменение телесной интеграции вплоть до использования болезненности и ригидности мышц как метафоры психического состояния.

Литература

1. Лейнер Х. Основы глубинно-психологической символики // Символдрама. Сборник научных трудов Е. К. Агеенковой, Т. Б. Василец, И. Е. Винова и др. / Под ред. Я. Л. Обухова и В. А. Поликарпова. - Мн.: Европейский гуманитарный университет, 2001. - С. 246 - 269.
2. Лоуэн А. Предательство тела // Корвет, 2018. - 240 с.
3. About Trigger Points and Trigger Point. URL: <https://www.dgs-academy.com/en/trigger-point-therapy/trigger-point-therapy/> (датаобращения: 14.06.2021).

ABOUT THE EMERGENT PROPERTIES OF THE MUSCULAR ARMOR

Semkova Mariya P.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Udmurt State University", Izhevsk, Russia;
mari_sem76@mail.ru

Muscular armor (MA) is a system of muscle tensions of certain configurations, which is a phenomenon of psychological conflicts of the Oedipus and pre-Oedipus phases of development [2]. The biological substrate of MA is the system of trigger points (TP) [3]. In reality, the configurations of muscle tensions do not correspond to the classical forms of MA. To describe the MA as a complex system with emergent properties, data were collected from the turn-amplitude analysis of the SEMG, the Luscher test as modified by Etkind, conscious representations of the body and the world, and the features of visualization disorders in the symbolic-dramatic exercise "Flower" [1], which characterizes symbolic representations of one's own body and significant social relationships in 31 healthy subjects aged 19-62 years. Discriminant analysis (DA) of the obtained data was conducted. MP was described as a complex system, the core of which can be identified depending on the objectives of the study. It was revealed that MA is a system of conflict and time-inhibited primitive motor reactions - creating a habitual non-physiological posture, defensive-orientational, as well as possible dissociative reactions of the dorsal vagus. The emergent properties of this system were described as the inclusion of levels of movement organization A - C according to N. A. Bernstein, the activation of passive brain networks and changes in bodily integration, right up to the use of muscle soreness and rigidity as a metaphor for a mental state.

Literature

1. Leuner H. Fundamentals of deep psychological symbolism // Symbol drama. Collection of scientific papers by E. K. Ageenkova, T. B. Vasilets, I. E. Vinova and others / Ed. Ya. L. Obukhov and V. A. Polikarpov. - Mn.: European Humanitarian University, 2001. - S. 246 - 269.
2. Lowen A. Betrayal of the body // Corvette, 2018. - 240 p.
3. About Trigger Points and Trigger Point. URL: <https://www.dgs-academy.com/en/trigger-point-therapy/trigger-point-therapy/> (Date of access: 06/14/2021).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕПРЕССИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАРАМЕТРА СЛОЖНОСТИ ЛЕМПЕЛЯ-ЗИВА

Сидоренко А.В., Солодухо Н.А.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, sidorenkoa@yandex.by

<https://doi.org/10.29003/m4564.sudak.ns2025-21/218>

В работе исследовалось влияние депрессии на информационные параметры электроэнцефалограммы, среди которых выделяется сложность Лемпеля-Зива, что может быть использовано для анализа биоэлектрической активности мозга с позиции динамического хаоса. Это позволит получить более точные представления о функционировании мозга и, выявлении таких состояний, как депрессия.

В предлагаемой работе приведены результаты вычисленных информационных параметров электроэнцефалограмм человека в стандартных отведениях: C4, F4, Fp1, Fp2 в режимах: контроль, наличие депрессии. Регистрация электроэнцефалограмм проводилась электроэнцефалографом Нейрон-Спектр-4 фирмы Нейрософт. Длительность регистрации анализируемой электроэнцефалограммы составляла одну минуту при частоте дискретизации 500 Гц. Анализировались электроэнцефалограммы лиц мужского пола. Количество здоровых мужчин составляло 26 человек, а с депрессией, соответственно, 6 человек. Параметр сложность Лемпеля-Зива оценивался с помощью разработанной нами компьютерной программы [1] по методу, описанному в работе [2]. Значение параметра Лемпеля-Зива усреднялось для корректности сравнения значений в разных режимах.

При наличии депрессии сложность Лемпеля-Зива в отведении C4 возрастала на 5% от значения в контроле, в отведении F4 – на 31,3 % от значения в контроле, в отведении Fp1 – на 32,5%, а в отведении Fp2 – увеличивалась на 26,9 % от значения в контроле. Следует отметить, что у здоровых мужчин возрастание параметра сложности Лемпеля-Зива выше указанных значений в двух и более отведениях составило не более, чем в 23,1 % случаях (6 мужчин). В остальных случаях возрастание выше указанных значений наблюдалось не более, чем в одном отведении.

Полученные нами экспериментальные результаты позволяют использовать параметр сложность Лемпеля-Зива в качестве вспомогательного параметра для детектирования депрессии с помощью электроэнцефалограмм.

Литература

1. Компьютерная программа обработки и информационного анализа электроэнцефалограмм "jASceeg": Свидетельство о добровольной регистрации и лебрнировании объекта авторского права/объекта смежных прав № 1577-КП/А. В. Сидоренко, Н. А. Солодухо-опубл. 19.01.2023.
2. Petrov L.A. On the Applicfibility of Nonlinear Time Series Methods for Partial Discharge Analysis/L. A. Petrov, P.L. Lewin, T. Czaszejko// IEEE Transactions on Dielectric and Electrical Insulation. – 2014. Vol.21. – P.284-293.

DEFINITION of DEPRESSION USING PARAMETER LEMPEL-ZIVE COMPLEXITY

Sidorenko Alevtina V., Saladukha Nikita A.

Belarusian State University, Minsk, Belarus, sidorenkoa@yandex.by

The study examined the impact of depression on nonlinear information parameter of electroencephalogram (EEG), specifically Lempel-Ziv complexity. Unlike linear systems, where changes in one part of the system lead to proportional changes in another part, nonlinear systems, such as electroencephalograms, exhibit more complex and unpredictable behavior characteristic of dynamic chaos.

In the context of EEG, nonlinear parameters, such as Lempel-Zive complexity, can be used to analyze bioelectric activity of the brain. This can provide a more accurate understanding of brain function and, as in our study, identify states such as depression, which may manifest as changes in these nonlinear parameters.

The presented works shows the results of computed informational parameters of EEG standard leads: C4, F4, Fp1, Fp2 in the modes control and presence of depression. Mail patients were analyzed. The duration of the analyzed EEG was one minute with a sampling rate of 500 Hz. The electroencephalogram recording was performed on a Neuron-Spectrum-4 electroencephalograph by Neurosoft The number of healthy men was 26, while the number of men with depression was six. Lempel-Zive complexity was assessed using the computer program developed by us [1] according tj the method described in [2]. The Lempel-Zive complexity parameter value was averaged for comparison correctness in different modes.

In the presense of depression, Lempel-Zive complexity in the C4 lead increased by 5 % from the control value in the F4 lead – by 31, 3 % from the control value, in the Fp1 lead – by 32?5 % from the control value, and in the Fp2 lead – by 26, 9 % from the control value.

It is important to note that among healthy men, the increase in Lempel-Zive complexity above the specified values in two or more leads occurred in no more than 23,1 % of cases (6 men), while in the remaning cases, the increase above the specified values was observed in more than one lead.

The results obtained allow the use Lempel-Zive complexity as an auxialiary parameter for detecting depression using EEG.

BIBLIOGRAPHY

1. Компьютерная программа обработки и информационного анализа электроэнцефалограмм "jASceeg": Свидетельство о добровольной регистрации и лебрнировании объекта авторского права/объекта смежных прав № 1577-КП/А. В. Сидоренко, Н. А. Солодухо-опубл. 19.01.2023.
2. Petrov L.A. On the Applicfibility of Nonlinear Time Series Methods for Partial Discharge Analysis/L. A. Petrov, P.L. Lewin, T. Czaszejko// IEEE Transactions on Dielectric and Electrical Insulation. – 2014. Vol.21. – P.284-293

ПОТЕНЦИАЛ МИТОХОНДРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕРНОМОРСКИХ ХРЯЩЕВЫХ И КОСТИСТЫХ РЫБ, КАК ПРИМЕР РАЗНОЙ СТРАТЕГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ СОБСТВЕННЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ

Силкин Ю. А., Силкина Е. Н., Силкин М. Ю.

Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского РАН, г. Феодосия, Россия, ysilkin@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4565.sudak.ns2025-21/219-220>

Ядерные эритроциты рыб являются полноценными клетками, которые обеспечивают свои энергетические потребности за счет гликолиза и аэробного дыхания митохондрий (Lipunova, Skorkina, 2007). Безъядерные эритроциты млекопитающих, в отличие от них, не имеют митохондрий, энергетика этих клеток обеспечивается исключительно за счет гликолитического распада глюкозы в цепи ферментативных превращений (Walsh et al., 1998). Несмотря на то, что ядерные эритроциты доминируют в подтипе позвоночных (за исключением млекопитающих) исследования биоэнергетики их митохондрий относятся к малоизученной области научного знания.

Проведенные исследования показали, что эритроциты исследованных хрящевых и костистых рыб можно разделить на клетки с высоким и низким уровнем энергетического потенциала. К первой группе относятся эритроциты двух видов хрящевых (*R. clavata* и *D. pastinaca*) и одного вида костистых рыб – скорпены (*S. porcus*), имеющих крупные по размерам клетки. Непермеабелизованные и пермеабелизованные клетки видов рыб первой группы характеризовались быстрым по времени и большим по амплитуде ответом митохондриального дыхания на предлагаемые стимулы. Эритроциты второй группы рыб – *S. flexuosa*, *D. annularis* и *Trach. medit. Ponticus* имели малые линейные размеры клеток и демонстрировали низкую дыхательную активность митохондрий на предлагаемые стимулы. Первая группа рыб – это донные виды с не высоким уровнем обмена, низким гематокритом их крови. Причины высокой митохондриальной активности эритроцитов этой группы не совсем ясны. Можно полагать, что для рыб, имеющих крупные эритроциты, повышенный ресинтез АТФ необходим для выполнения жизненно важных функций самих красных клеток. Эритроциты второй группы видов рыб, являющиеся активными пловцами и имеющие более высокие показатели гематокрита, в меньшей степени использовали кислород для выполнения функций клетки. Все это указывало на то, что кровь этих рыб способна в большем объеме и с большей эффективностью осуществлять газотранспортную функцию, необходимую для поддержания их плавательных способностей и более высокого энергетического обмена организма в целом. Эти исследования показали, что митохондриальное дыхание эритроцитов рыб связано с их экологией. У активных видов рыб в процессе эволюции оно «шлифовалось» в сторону минимизации энергетических издержек на собственные нужды.

Ключевые слова: митохондриальный комплекс, скорость дыхания, эритроциты, рыбы, Черное море.

THE POTENTIAL OF THE MITOCHONDRIAL COMPLEX OF ERYTHROCYTES OF THE BLACK SEA CARTILAGINOUS AND TELEOST FISHES, AS AN EXAMPLE OF DIFFERENT STRATEGIES IN PROVIDING FOR THEIR OWN ENERGY NEEDS

Silkin Yu. A., Silkina E. N. Silkin M. Yu.

Karadag Scientific Station named after T.I. Vyazemsky - Nature Reserve of the Russian Academy of Sciences - branch of the Federal State Budgetary Institution of Science, Federal Research Center "Institute of Biology of the Southern Seas named after A.O. Kovalevsky of the Russian Academy of Sciences, Feodosia, Russia, ysilkin@mail.ru

Nuclear erythrocytes of fish are full -fledged cells that provide their energy needs due to glycolysis and aerobic breathing of mitochondria (Lipunova, Skorkina, 2007). Miller erythrocytes of mammals, unlike them, do not have mitochondria, the energy of these cells is provided exclusively due to the glycolytic decay of glucose in the chain of enzymatic transformations (Walsh et al., 1998). Despite the fact that nuclear red blood cells dominate in the subtype of vertebrates (except mammalian) studies of bioenergy their mitochondria relate to the little -studied field of scientific knowledge.

The studies have shown that the red blood cells of the studied cartilage and bony fish can be divided into cells with a high and low level of energy potential. The first group includes red blood cells of two types of cartilage (*R. Clavata* and *D. Pastinaca*) and one type of bony fish - scorpenes (*S. Porcus*), which have large in size of the cell. Non -permeabilized and permeabilized cells of the species of fish of the first group were characterized by a quick in amplitude by the response of mitochondrial respiration to the proposed stimuli. The red blood cells of the second group of fish - *S. Flexuosa*, *D. Annularis* and *Trach. Medit. Ponticus* had small linear cell dimensions and demonstrated the low respiratory activity of mitochondria on the proposed stimuli. The first group of fish is bottom species with a not high level of metabolism, low blood cells of their blood. The causes of high mitochondrial activity of the red blood cells of this group are not entirely clear. It can be assumed that for fish that have large red blood cells, an increased ATP resincide resictee is necessary to perform the vital functions of the red cells themselves. The red blood cells of the second group of fish species, which are active swimmers and having higher hematocrit indicators, to a lesser extent used oxygen to perform cell functions. All this indicated that the blood of these fish is capable of in a larger volume and with greater efficiency to carry out the gas transmission function necessary to maintain their floating abilities and a higher energy exchange of the body as a whole. These studies have shown

that mitochondrial breathing of fish red blood cells is associated with their ecology. In active species of fish in the process of evolution, it was "polished" towards minimizing energy costs for its own needs.

Key words: mitochondrial complex, respiratory rate, red blood cells, fish, the Black Sea.

ПОРТАТИВНЫЙ МОНИТОР ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ МОЩНЫХ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Симаков А.Б., Водохлебов И.Н.

Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ (НИЯУ МИФИ), Москва, Россия;
absimakov@mephi.ru

<https://doi.org/10.29003/m4566.sudak.ns2025-21/220-221>

К настоящему времени собран и систематизирован значительный объем данных о влиянии электромагнитного и низкочастотного магнитного излучения на физиологические системы, психофизиологические параметры и здоровье человека [1]. Предельные уровни микроволнового воздействия приводятся в национальных стандартах Российской Федерации [2], Европейского союза [3] и США [4]. Опасные уровни переменных и постоянных магнитных полей определены в европейском и российском стандартах [3, 5]. Допустимый верхний порог мощности потока электромагнитного излучения составляет по российскому стандарту 100 мкВт/см². Исследования авторов этой работы подтвердили обоснованность таких пороговых значений для микроволновой безопасности [6]. Предельные уровни экспозиции низкочастотных и постоянных магнитных полей согласно [5] составляют 10 мТл при суммарном времени воздействия 8 часов и 30 мТл при времени действия 10 минут. Источниками опасных искусственных микроволновых и магнитных полей являются промышленное оборудование, системы электропередачи, медицинские томографы, физические установки международных исследовательских проектов: CERN (Швейцария), BNL (США), GSI (Германия), NICA (Россия) и т. д. Важным фактором микроволновой опасности является современная мобильная связь и другие средства коммуникации и локаций, которые создают территориальные зоны опасных сверхвысокочастотных (СВЧ) облучений [6].

В настоящей работе приведены результаты разработки и испытаний экспериментального образца портативного монитора — комбинированного прибора для оперативного контроля микроволнового излучения и индукции магнитного поля. Особенностью прибора является использование в нем разработанной специализированной ИМС датчика Холла, которая произведена по коммерческой объемной КМОП технологии с проектной нормой 180 нм [7]. Монитор может быть применен персоналом промышленных, медицинских и исследовательских физических установок для оценки уровня опасности и выработки сигналов тревоги. Основные характеристики прибора: частотный диапазон регистрируемых СВЧ излучений — от 0.9 до 5 ГГц; амплитудный диапазон — от 10 мкВт до 16 мВт/см²; динамический диапазон измерения магнитного поля ±150 мТл.

Работа поддержана грантом № FSWU-2022-2022 Минобрнауки России.

1. Marko S. Markov, Electromagnetic Field in Biology and Medicine, CRC Press, 2015.
2. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 // <https://www.centrattek.ru/media/new/regulation/sanpin-2-1-8-2-2-4-1190-03-gigienicheski.pdf>.
3. ICNIRP, Guidelines // Health Phys., 2020, vol. 118(5), doi: 10.1097/HP.0000000000001210.
4. IEEE Std C95.1-2005, 2006, pp. 1-238. doi: 10.1109/IEEESTD.2006.99501.
5. СанПиН 2.2.4.0-95. Гигиенические требования при работе в условиях воздействия постоянных магнитных полей — М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
6. Bocharov, Yu., Vodokhlebov, I., Gubskii, K., Simakov, A., and Simakov, M., *Sensors and Systems*, 2020, no. 5 (247), p. 51.
7. Bocharov, Yu., Butuzov, V., Ivanov, D., Simakov, A., Matveev, A., Malich, D., and Leonov, A., *Sensors and Systems*, 2023, no. 6 (272), p. 10. (in Russian).

PORTABLE ELECTROMAGNETIC SAFETY MONITOR FOR POWERFUL ELECTROPHYSICAL INSTALLATIONS

Simakov Andrey B., Vodochlebov Igor N.

National Research Nuclear University MEPhI (NRNU MEPhI), Moscow, Russia, absimakov@mephi.ru

By now, a significant amount of data on the impact of electromagnetic and low-frequency magnetic radiation on physiological systems, psycho-physiological parameters and human health has been collected and systematized [1]. Maximum levels of microwave exposure are given in the national standards of the Russian Federation [2], the European Union [3] and the USA [4]. Hazardous levels of alternating and constant magnetic fields are defined in the European and Russian standards [3, 5]. The permissible upper limit of the electromagnetic radiation flux power according to the Russian standard is 100 μW/cm². The studies of the authors of this work confirmed the validity of such threshold values for microwave safety [6]. The maximum levels of exposure to low-frequency and constant magnetic fields according to [5] are 10 mT for a total exposure time of 8 hours and 30 mT for an exposure time of 10 minutes. Sources of dangerous artificial microwave and magnetic fields are industrial equipment, power transmission systems, medical tomographs, physical installations of international research projects: CERN (Switzerland), BNL (USA), GSI (Germany), NICA (Russia), etc. An important factor in microwave danger is modern mobile communications and other means of communication and locations that create territorial zones of dangerous microwave radiation [6].

This paper presents the results of the development and testing of an experimental prototype of a portable monitor — a combined device for the operational monitoring of microwave radiation and magnetic field induction. A special feature of the device is the use of a specialized Hall sensor IC developed in it, which is manufactured using commercial bulk CMOS technology with a design standard of 180 nm [7]. The monitor can be used by personnel of industrial, medical and research physical installations to assess the level of danger and generate alarm signals. The main characteristics of the device: the frequency range of recorded microwave radiation is from 0.9 to 5 GHz; the amplitude range is from 10 μ W to 16 mW/cm²; the dynamic range of magnetic field measurement is ± 150 mT.

The work was supported by grant No. FSWU-2022-2022 of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation.

1. Marko S. Markov, Electromagnetic Field in Biology and Medicine, CRC Press, 2015.
2. SanPiN 2.1.8/2.2.4.1190-03 // <https://www.centrattek.ru/media/new/regulation/sanpin-2-1-8-2-2-4-1190-03-gigienicheski.pdf>.
3. ICNIRP, Guidelines // Health Phys., 2020, vol. 118(5), doi: 10.1097/HP.0000000000001210.
4. IEEE Std C95.1-2005, 2006, pp. 1-238. doi: 10.1109/IEEESTD.2006.99501.
5. SanPiN 2.2.4.0-95. Hygienic requirements for work in conditions of exposure to constant magnetic fields - M.: Goskomsanepidnadzor of Russia, 1996.
6. Bocharov, Yu., Vodokhlebov, I., Gubskii, K., Simakov, A., and Simakov, M., Sensors and Systems, 2020, no. 5 (247), p. 51.
7. Bocharov, Yu., Butuzov, V., Ivanov, D., Simakov, A., Matveev, A., Malich, D., and Leonov, A., Sensors and Systems, 2023, no. 6 (272), p. 10.

XXI ВЕК — ИННОВАЦИИ В ФАРМАКОТЕРАПИИ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Скачилова С.Я., Симакина Е.А., Шилова Е.В.

АО Всесоюзный научный центр по безопасности биологически активных веществ. Старая Купавна,
Московская обл., Россия. skachilova@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4567.sudak.ns2025-21/221-222>

В последнее десятилетие отмечаются определенные достижения в различных направлениях научных исследований, особенно в инновационных медицинских технологиях, фармакотерапии, биофармации. Что же нового в XXI веке по сравнению с концом XX века в области фармакотерапии различных патологий, в том числе нейродегенеративных заболеваний? В 1992 г проходил 1 - й международный Конгресс «Человек и Лекарство», в котором участвовали около 2 тысяч ученых из разных стран, представители ВОЗ, отечественные и зарубежные фармацевтические производители лекарственных препаратов (ЛП). Одним из важных вопросов был вопрос о количестве производимых ЛП для лечения различных патологий. В конце XX века производилось в мире 2.5 тысячи ЛП. В докладах отмечались трудности в выборе конкретного ЛП. Совместно с представителями ВОЗ было принято решение о подготовке перечня необходимых и важнейших ЛП для лечения определенных патологий. Список состоял из 350 препаратов. Такие перечни ЛП готовят ежегодно. В XXI веке производят не 2.5 тысячи ЛП, а более 20 тысяч, так называемый глобальный фармацевтический пайплайн (pipeline). Инновационные ЛП принято рассматривать, когда действующее вещество ранее не было зарегистрировано, кроме того, они позволяют применять новые медицинские технологии и возможности в терапии. При фармакотерапии нейродегенеративных заболеваний особое внимание уделяется деменциям при болезни Альцгеймера (АБ), поскольку заболеваемость АБ в мире составляет более 50 млн человек. Глобальный фармацевтический пайплайн на 2023 г, связанный с АБ, представлен в виде более 140 инновационных ЛП, находящихся на разных стадиях исследований с учетом многообразия патофизиологических процессов и потенциальных мишеней при АБ. В последние 5 лет для лечения такого социально значимого заболевания ЦНС, как эпилепсия, предложена эффективная инновационная лекарственная форма в виде назального спрея диазепама для детей от 6 лет. Препарат Valtoco® одобрен FDA. В России в настоящее время разрабатывают аналог.

XXI CENTURY — INNOVATIONS IN PHARMACOTHERAPY OF NEURODEGENERATIVE DISEASES.

Skachilova Sofia Ya., Simakina Ekaterina A., Shilova Elena V.

JSC All-Union Scientific Center for Safety of Biologically Active Substances. Staraya Kupavna, Moscow Region,
Russia. skachilova@mail.ru

In the last decade, certain achievements have been noted in various areas of scientific research, especially in innovative medical technologies, pharmacotherapy, and biopharmaceuticals. What is new in the XXI century compared to the end of the XX century in the field of pharmacotherapy of various pathologies, including neurodegenerative diseases? In 1992, the 1st International Congress "Man and Medicine" was held, which was attended by about 2 thousand scientists from different countries, WHO representatives, Russian and foreign pharmaceutical manufacturers of drugs (LP). One of the important issues was the number of drugs produced for the treatment of various pathologies. At the end of the 20th century, 2.5 thousand drugs were produced in the world. The reports noted the difficulties in choosing a specific drug. Together with WHO representatives, a decision was made to prepare a list of necessary and essential drugs for the treatment of certain pathologies. The list consisted of 350 drugs. Such lists of drugs are prepared annually. In the 21st century, not 2.5 thousand drugs are produced, but more than 20 thousand, the so-called global pharmaceutical pipeline. Innovative drugs are usually considered when the active substance has not been previously registered, in addition, they allow the use of new

medical technologies and opportunities in therapy. In pharmacotherapy of neurodegenerative diseases, special attention is paid to dementia in Alzheimer's disease (AD), since the incidence of AD in the world is more than 50 million people. The global pharmaceutical pipeline for 2023 associated with AD is presented by way of more than 140 innovative drugs at different stages of research, taking into account the diversity of pathophysiological processes and potential targets in AD. In the last 5 years, an effective innovative drug form by way of a nasal spray of diazepam for children from 6 years of age has been proposed for the treatment of such a socially significant disease of the central nervous system as epilepsy. The drug Valtoco® has been approved by the FDA. An analogue is currently being developed in Russia.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМПАТИИ У ЮНОШЕЙ И ДЕВУШЕК МОНОЛИНГВОВ И БИЛИНГВОВ

Скрябина А.А., Светлик М.В., Бушов Ю.В.

Томский государственный университет, Томск, Россия, skryabina.anastasiya1994@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4568.sudak.ns2025-21/222-223>

Растущий уровень международной интеграции в сфере науки, образования и производства, значительные миграции населения настоятельно требуют от современного человека знания иностранных языков. Однако влияние многоязычия на психику человека изучено недостаточно. Целью настоящего пилотажного исследования явилось изучение различий уровня эмпатии у юношей и девушек – монолингвов и билингвов.

В исследовании приняли участие юноши (18 человек; из них 9 монолингвов и 9 билингвов) и девушки (36 человек; из них 17 монолингвов и 19 билингвов) в возрасте от 18 до 29 лет. К монолингвам относили лиц с уровнем владения английским языком A1 (elementary) или A2 (pre-intermediate) по шкале CEFR (Common European Framework of Reference), а к билингвам – с уровнем владения английским B2 (upper intermediate) или C1 (advanced). Тип билингвизма: последовательный и искусственный. Уровень эмпатии оценивали с помощью опросника В.В. Бойко. Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета STATISTICA 10. В качестве предварительного статистического метода применялся критерий Краскела-Уоллиса (Kruskal-Wallis test). Последующие попарные сравнения были проведены с помощью теста «Множественные сравнения средних рангов для всех групп» (Multiple comparisons of mean ranks for all groups), а также с помощью U-критерия Манна-Уитни. Так как сравнения являлись множественными, то к результатам, полученным с помощью U-критерия Манна-Уитни, была применена поправка Бонферрони.

Проведенные исследования показали, что юноши (монолингвы и билингвы) характеризуются заниженным уровнем эмпатии (16 и 19 баллов, соответственно). Девушки (монолингвы и билингвы) отличаются средним уровнем эмпатии (22 и 23 балла, соответственно).

Сравнение юношей и девушек (монолингвов и билингвов) позволило обнаружить статистически значимые межгрупповые различия по эмоциональной шкале эмпатии. В частности, различия наблюдались между монолингвами-юношами и билингвами-девушками (тест «Множественные сравнения средних рангов для всех групп»: $p = 0,0063$; U-критерий Манна-Уитни: $p = 0,0011$), а также между билингвами-юношами и билингвами-девушками (тест «Множественные сравнения средних рангов для всех групп»: $p = 0,0229$; U-критерий Манна-Уитни: $p = 0,0033$). Кроме того, U-критерий Манна-Уитни выявил статистически значимые различия по эмоциональной шкале эмпатии между монолингвами-девушками и билингвами-девушками ($p = 0,014$).

Полученные данные свидетельствуют о том, что уровень эмпатии зависит от гендерных различий и билингвизма.

STUDY OF EMPATHY IN BOYS AND GIRLS MONOLINGUAL AND BILINGUAL

Skryabina Anastasiya A., Svetlik Mikhail V., Bushov Yuri V.

Tomsk State University, Tomsk, Russia; skryabina.anastasiya1994@yandex.ru

The growing level of international integration in the field of science, education and production, significant migrations of the population urgently require knowledge of foreign languages from a modern person. However, the influence of multilingualism on the human psyche has not been studied enough. The purpose of this pilot study was to study differences in the level of empathy in boys and girls – monolinguals and bilinguals.

The study involved boys (18 people; 9 of them monolinguals and 9 bilinguals) and girls (36 people; 17 of them monolinguals and 19 bilinguals) aged from 18 to 29 years. Individuals with English proficiency level A1 (elementary) or A2 (pre-intermediate) on the CEFR (Common European Framework of Reference) scale were classified as monolinguals, and those with English proficiency level B2 (upper intermediate) or C1 (advanced) were classified as bilinguals. Type of bilingualism: sequential and artificial. The level of empathy was assessed using a questionnaire by V.V. Boyko. Statistical data processing was carried out using package the STATISTICA 10. The Kruskal-Wallis test was used as a preliminary statistical method. Subsequent pairwise comparisons were performed using the Multiple comparisons of mean ranks for all groups test, as well as the Mann-Whitney U-test. Since the comparisons were multiple, a Bonferroni correction was applied to the results obtained using the Mann-Whitney U-test.

Studies have shown that boys (monolinguals and bilinguals) are characterized by a low level (meaning "заниженный") of empathy (16 and 19 points, respectively). Girls (monolingual and bilingual) have an average level of empathy (22 and 23 points, respectively).

A comparison of boys and girls (monolinguals and bilinguals) revealed statistically significant intergroup differences on the emotional scale of empathy. In particular, differences were observed between monolingual boys and bilingual girls (test "Multiple comparisons of mean ranks for all groups": $p = 0,0063$; Mann-Whitney U-test: $p = 0,0011$), as well as between bilinguals boys and bilingual girls (test "Multiple comparisons of average ranks for all groups": $p = 0,0229$; Mann-Whitney U-test: $p = 0,0033$). In addition, the Mann-Whitney U-test revealed statistically significant differences in the emotional empathy scale between monolingual girls and bilingual girls ($p = 0,014$).

The findings suggest that the level of empathy depends on gender differences and bilingualism.

ВЛИЯНИЕ БИЛИНГВИЗМА НА АКТИВНОСТЬ «КОММУНИКАТИВНЫХ» ЗЕРКАЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ

Скрябина А.А., Светлик М.В., Бушов Ю.В.

Томский государственный университет, Томск, Россия, skryabina.anastasiya1994@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4569.sudak.ns2025-21/223-224>

Изучение роли зеркальных нейронов в когнитивных процессах является актуальной проблемой современной нейронауки. Вместе с тем, функции этих нейронов изучены недостаточно.

Целью настоящего исследования явилось изучение роли зеркальных нейронов в формировании билингвизма.

В исследовании приняли участие юноши (18 человек) и девушки (36 человек) в возрасте от 18 до 29 лет: монолингвы с начальным (A1) и ниже среднего (A2) уровнем владения английским языком по шкале CEFR и билингвы с высоким (B2) и продвинутым (C1) уровнем владения английским языком. Тип билингвизма: последовательный и искусственный. Участники эксперимента либо сами произносили эмоциональные («БОЛЬ» или «PAIN») и неэмоциональные слова («PA3» или «ONE») на родном (русском) и неродном (английском) языках, либо наблюдали за оператором, который произносил те же слова. Слова произносились в моменты перехода стрелки секундомера на экране монитора через деления 0, 5, 10 и т. д. секунд. Перед выполнением деятельности и в процессе её выполнения регистрировали ЭЭГ монополярно с помощью 24-канального энцефалографа «Энцефалан-131-03» в лобных (F3, F4, Fz, F7, F8), центральных (C3, C4, Cz), височных (T3, T4, T5, T6), теменных (P3, P4, Pz) и затылочных (O1, O2) отведениях по системе «10–20 %». В качестве референтов использовали отведения A1 и A2. При обработке полученных данных подсчитывали оценки спектральной мощности мю-ритма на коротких отрезках записи ЭЭГ (1,5 с), лишенных артефактов, на этапах перед выполнением речевого действия, при выполнении и после его выполнения. При статистической обработке данных использовали пакет «MatLab v6.5» и критерий Вилкоксона для связанных выборок.

У билингвов (мужчин и женщин) обнаружено более выраженное по сравнению с монолингвами (мужчинами и женщинами) снижение спектральной мощности мю-ритма при наблюдении и произнесении эмоционального и неэмоционального слов на родном и неродном языках, что указывает на более значительную активацию «коммуникативных» зеркальных нейронов у билингвов. Предполагается, что обнаруженные межгрупповые различия активации зеркальных нейронов обусловлены тем, что освоение второго языка сопровождалось у билингвов ростом числа «коммуникативных» зеркальных нейронов в соответствующих зонах коры за счет нейрогенеза.

Полученные результаты указывают на важную роль зеркальных нейронов и обучения в формировании билингвизма. Однако, это не исключает влияния наследственных факторов на этот процесс, так как существует период сенситивности в освоении языка, который определяется наследственной программой.

INFLUENCE OF BILINGUISM ON THE ACTIVITY OF "COMMUNICATIVE" MIRROR NEURONS

Skryabina Anastasiya A., Svetlik Michael V., Bushov Yuri V.

Tomsk State University, Tomsk, Russia, skryabina.anastasiya1994@yandex.ru

Studying the role of mirror neurons in cognitive processes is a pressing issue in modern neuroscience. However, the functions of these neurons have not been sufficiently studied.

The aim of this study was to study the role of mirror neurons in the formation of bilingualism. The study involved 18 young men and 36 young women aged 18 to 29 years: monolinguals with a beginner (A1) and below average (A2) level of English proficiency according to the CEFR scale and bilinguals with a high (B2) and advanced (C1) level of English proficiency. Type of bilingualism: sequential and artificial. The participants in the experiment either pronounced emotional ("PAIN") and unemotional words ("ONE") in their native (Russian) and non-native (English) languages, or watched the operator pronounce the same words. The words were pronounced at the moments when the stopwatch hand on the monitor screen moved through divisions of 0, 5, 10, etc. seconds. Before and during the activity, the EEG was recorded monopolarly using a 24-channel encephalograph "Encephalan-131-03" in the frontal (F3, F4, Fz, F7, F8), central (C3, C4, Cz), temporal (T3, T4, T5, T6), parietal (P3, P4, Pz) and occipital (O1, O2) leads according to the "10-20%" system. Leads A1 and A2 were used as referents. When processing the obtained data, estimates of the spectral power of the mu-rhythm were calculated on short segments of the EEG recording (1.5 s), devoid of artifacts, at the stages before, during and after the speech act. The statistical data processing was performed using the MatLab v6.5 package and the Wilcoxon test for related samples.

Bilinguals (men and women) showed a more pronounced decrease in the spectral power of the mu rhythm when observing and pronouncing emotional and non-emotional words in their native and non-native languages compared to monolinguals (men and women), which indicates a more significant activation of "communicative" mirror neurons in bilinguals. It is assumed that the detected intergroup differences in the activation of mirror neurons are due to the fact that the acquisition of a second language was accompanied by an increase in the number of "communicative" mirror neurons in the corresponding areas of the cortex due to neurogenesis in bilinguals.

The results obtained indicate the important role of mirror neurons and learning in the formation of bilingualism. However, this does not exclude the influence of hereditary factors on this process, since there is a period of sensitivity in language acquisition, which is determined by the hereditary program.

АНАЛИЗ ВЫЗВАННОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ АЛЬФА 1 И 2 РИТМОВ ЭЭГ ПРИ ПОДГОТОВКЕ САККАД ПО ПАМЯТИ В НОРМЕ И У БОЛЬШ КЛИНИЧЕСКИ ВЫСОКИМ РИСКОМ ШИЗОФРЕНИИ

Славуцкая М.В.^{1,2}, Лебедева И.С.², Павлов А.В.¹, Котенев А.В.¹, Омельченко М.А.²

¹Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова", биологический факультет, Россия, Москва, mvslav@yandex.ru. ²Федеральное Государственное бюджетное научное учреждение «Центр психического здоровья», Россия, Москва.

<https://doi.org/10.29003/m4570.sudak.ns2025-21/224-225>

У 20 здоровых испытуемых и 20 больных с клинически высоким риском (КВР) манифестации шизофрении (МКБ-10: F32.1, F32.2, F32.38, F32.8) регистрировали ЭЭГ с 24 отведений головы и ЭОГ движений глаз в саккадической парадигме «саккады/антисаккады по памяти». Участники должны были запомнить местоположение периферического стимула (ПС, 150мс, 7 град. слева или справа от центра экрана) который предъявляли через 1000мс после включения центрального фиксационного стимула (ЦФС, 3900-4000мс), в виде крестика или кружка, сигнализирующих характер двигательного ответа (саккада или антисаккада, 50% вероятности). Через 2900-3000мс после включения ПС ЦФС выключали, что служило сигналом совершить соответствующий саккадический ответ в запомненном направлении. Оценивали максимальную мощность альфа 1 и 2 вызванной синхронизации (ВС - Pfurtscheller, Lopes da Silva method, 1999) перед саккадами на запомненный стимул в 3х последовательных интервалах задержки между включением ПС и выключением ЦФС длительностью по 900мс каждый. Как предполагают, в первом интервале происходит восприятие информации и запись в память, во втором - хранение и трансформация информации в памяти, а в третьем - извлечение информации из памяти и подготовка ответного действия. Обнаружено усиление мощности ВС альфа 1 и 2 ритмов у больных с КВР шизофрении по сравнению с нормой во всех интервалах задержки, что может отражать компенсаторные процессы активации нейронных сетей когнитивного контроля на последовательных этапах хранения информации и подготовки саккады по памяти в условиях «префронтального дефицита». Межгрупповые отличия в распределении пиков ВС альфа 1 и 2 ритмов по отведениям ЭЭГ в зависимости от направления саккады и этапа задержки могут свидетельствовать о преимущественном отражении в альфа 1 синхронизации процессов пространственного внимания, а в альфа 2 синхронизации - процессов моторного внимания и премоторной подготовки, сопряженных с пространственной и моторной памятью, соответственно. Полученные данные позволяют предположить, что вызванная синхронизация альфа 1 и 2 ритмов в парадигме «саккады антисаккады по памяти» может представлять собой потенциально значимый нейробиологический маркер нарушения когнитивного контроля при КВР шизофрении.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (темы № 121032500081-5 МГУ имени М.В. Ломоносова и № 1023032700308-5 ФГБНУ НЦПЗ).

ANALYSIS OF ALPHA 1 AND 2 EEG RHYTHMS EVOKED SYNCHRONIZATION DURING PREPARATION OF MEMORY GUIDED SACCADDES IN NORM AND PATIENTS WITH CLINICALLY HIGH RISK OF SCHIZOPHRENIA

Slavutskaya Maria V.^{1,2}, Lebedeva Irina S.², Pavlov Alexander V.¹, Kotenev Alexey V.¹, Omelchenko Maria. A.²

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Lomonosov Moscow State University", Faculty of Biology, Russia, Moscow, mvslav@yandex.ru;

²Federal State Budgetary Scientific Institution "Mental Health Center", Russia, Moscow.

In 20 healthy subjects and 20 patients with clinically high risk (CHR) of schizophrenia manifestation (ICD-10: F32.1, F32.2, F32.38, F32.8), EEG from 24 leads and EOG of eye movements were recorded in the "memory-guided saccades/antisaccades" paradigm. A peripheral visual stimulus (PS, 150 ms, 7 degrees to the left or right from the screen center), location of which had to be memorized, was presented 1000 ms after a central fixation stimulus (CFS, 3900-4000 ms) onset. CFS turning off served as a signal for the participant to make a saccade to the remembered stimulus as quickly as possible. The maximum power of alpha 1 and 2 evoked synchronization (ERS - Pfurtscheller, Lopes da Silva method, 1999) was estimated before saccades to the remembered stimulus in 3 consecutive intervals of delay period between the PS turn on and the CFS turn off, each lasting 900 ms. It is assumed that in the first interval the perception of information and its recording into memory occurs, in the second -

the storage and transformation of information in memory, and in the third - the of information extraction from memory and the response preparation. The ERS of alpha 1 and 2 rhythms was found to increase during the each interval of delay period in CHR of schizophrenia patients compared to the norm, which may reflect compensatory processes of cognitive control neural networks activation at successive stages of memory guided saccade preparation under the "prefrontal deficit" conditions. Intergroup differences in the distribution of the alpha 1 and 2 rhythms ERS peaks in the EEG leads depending on the delay stage and saccade direction suggest that alpha 1 synchronization predominantly reflects the processes of spatial attention, while alpha 2 synchronization reflects the processes of motor attention and premotor preparation associated with spatial and motor memory, respectively. The obtained data suggest that alpha 1 and 2 rhythms ERS in the "memory guided saccades/antisaccades paradigm" may be a potentially significant neurobiological marker of cognitive control impairment in CHR of schizophrenia.

The work was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (topics No. 121032500081-5 of Lomonosov Moscow State University and No. 1023032700308-5 of the Scientific Center for Mental Health).

МОДУЛЯЦИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ПРОФИЛЯ ПОСЛЕ ЗАНЯТИЙ КРУГОВОЙ ТРЕНИРОВКОЙ

Смелышева Л.Н., Сажина Н.В., Мельников А.И., Романенко А.Н.

Курганский государственный университет, Курган, Россия, vip.smelysheva@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4571.sudak.ns2025-21/225-226>

Введение. Силовые тренировки включены в глобальные рекомендации по упражнениям и являются основным компонентом для программ фитнеса (Mikkonen RS et al, 2024). Опубликовано множество исследований, но лишь небольшая часть этих исследований проводилась с участием женщин. Репродуктивный гормональный профиль, регулирующий фазы ОМЦ служит показателем адаптационного потенциала и запаса выносливости женщины (Ooshuysse T., 2007), а также характеризует репродуктивное здоровье. Репродуктивная система не принимает непосредственного участия в реализации стресс-реакций, делегируя эти функции другим системам, однако половые гормоны участвуют в регуляции работы опорно-двигательного аппарата.

Цель исследования. Оценить эффективность занятий фитнесом по методу круговой тренировки на функциональную активность репродуктивной системы, по показателям гормонального профиля, у женщин 21-35 лет

Материалы и методы. Были обследованы 71 женщина, средний возраст $25,42 \pm 5,12$ лет, которые занимались фитнесом по методу круговой тренировки 3 раза в неделю по 50 минут. Женщины, согласно ИМТ, были разделены на три группы: ДМТ, НМТ и ИзбМТ. Исследовались функциональные, биохимические, антропометрические и биоимпедансные показатели. Гормоны репродуктивного профиля ЛГ, ФСГ, прогестерона, определяли методом ИФА с помощью наборов компании «Алкор-Био» (Санкт-Петербург, Россия), эстрадиола - с использованием тест – систем Instruments «GmbH» (Германия) с учетом фазы ОМЦ. Статистический анализ проводили с помощью программы Statistica 6 с использованием критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Показатели гонадотропинов и половых гормонов зависели от активности жировой ткани. По показателям гонадотропинов установлено, что систематические занятия по методу круговой тренировки балансируют фазы овариально-менструального цикла при этом индекс ЛГ/ФСГ стремится к единице во всех исследуемых группах. В то время как перед занятиями у женщин с ДМТ и ИзбМТ отмечалась относительная недостаточная секреторной фазы ОМЦ. Половые гормоны в динамике занятий по методу круговой тренировки в группах женщин с ДМТ и НМТ имели тенденцию к повышению, а у женщин с ИзбМТ снижались и нивелировали относительную гиперэстрогению, отмечавшуюся до систематических занятий фитнесом.

Заключение. Занятия фитнесом по методу круговой тренировки гармонизировали как фазы ОМЦ, так и уровень половых гормонов. Интересен то факт, что у женщин с ИзбМТ происходило снижение эстрадиола, что уменьшало относительную гиперэстрогению.

MODULATION OF THE REPRODUCTIVE PROFILE AFTER CIRCUIT TRAINING

Smelysheva Lada N., Sazhina Nina V., Melnikov Anton I., Romanenko Alexey N.

Kurgan State University, Kurgan, Russia, vip.smelysheva@mail.ru

Introduction. Force training is included in global exercise recommendations and is a core component of fitness programs (Mikkonen RS et al, 2024). Many studies have been published, but only a small proportion of these studies have been conducted with women. The reproductive hormonal profile, that regulates the OMC phases serves as an indicator of a woman's adaptive potential and endurance reserve (Ooshuysse T., 2007), and also characterizes reproductive health. The reproductive system does not directly participate in the implementation of stress reactions, delegating these functions to other systems, but sex hormones are involved in the regulation of the musculoskeletal system. Purpose of the study to evaluate the effectiveness of fitness classes using the circuit training method on the functional activity of the reproductive system, according to hormonal profile indicators, for women aged 21-35 years.

Materials and methods. The study involved 71 women, average age 25.42 ± 5.12 years, who did fitness using the circuit training method 3 times a week for 50 minutes. According to BMI, the women were divided into three groups:

LBM, LBW and ExBM. Functional, biochemical, anthropometric and bioimpedance parameters were studied. Reproductive profile hormones LH, FSH, progesterone were determined by the ELISA method using the Alkor-Bio kits (St. Petersburg, Russia), estradiol - using the Instruments GmbH Test systems (Germany) taking into account the OMC phase. Statistical analysis was performed using the Statistica 6 program using the Student criterion.

Results and discussion. Gonadotropin and sex hormone levels depended on the activity of adipose tissue. According to gonadotropin levels, it was established that systematic exercises using the circuit training method balance the phases of the ovarian-menstrual cycle, with the LH/FSH index tending to one in all the study groups. While before the exercises, women with DMT and ExBMT had a relative insufficient secretory phase of the OMC. Sex hormones in the dynamics of exercises using the circuit training method in the groups of women with DMT and LMT tended to increase, and in women with ExBMT they decreased and leveled out the relative hyperestrogenemia observed before systematic fitness exercises.

Conclusion. Fitness exercises using the circuit training method harmonized both the phases of the OMC and the level of sex hormones. An interesting fact is that women with ExBMT had a decrease in estradiol, which reduced relative hyperestrogenemia.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕРВНОЙ И МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ПОСРЕДСТВОМ НЕЙРОТРОФИНОВ ФРН И ФРГМ: КЛИНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ КОРРЕЛЯЦИИ

Соколова М.Г.^{1,2}, Лопатина Е.В.^{3,4}

¹Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова, С-Петербург, Россия

²Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, С-Петербург, Россия

³Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, С-Петербург, Россия

⁴Институт Физиологии им. И.П. Павлова РАН, С-Петербург, Россия

*e-mail: sokolova.m08@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4572.sudak.ns2025-21/226-227>

Введение. Сопоставление данных о концентрации нейротрофинов в сыворотке крови у пациентов с наследственными нервно-мышечными заболеваниями и изучение ее нейротрофических свойств в экспериментальном исследовании с использованием органотипической культуры ткани позволяют уточнить особенности нейротрофической регуляции при генетически детерминированных процессах в нервной и мышечной ткани.

Материалы и методы: было обследовано 90 больных наследственными нервно-мышечными заболеваниями (спинальные мышечные атрофии 1, 2 и 3 типа (n=30), мышечная дистрофия Дюшенна (n=60)); группа контроля – 30 здоровых человек. In vitro – эксплантаты сенсорных ганглиев 10-12 суточных куриных эмбрионов. Концентрации ФРГМ и ФРН определяли иммуноферментным методом в образцах плазмы крови. Для визуализации объектов использовали микроскоп «Axiostar Plus» и программу ImageJ. Статистический анализ осуществлялся с использованием пакета STATISTICA 8.0.

Результаты исследования. Впервые зарегистрировано повышенное содержание нейротрофинов ФРН и ФРГМ в плазме крови у больных с поражением двигательного нейрона и снижение ФРГМ у больных с поражением мышечной системы. В условиях органотипического культивирования спинальных ганглиев 10-12-дневных куриных эмбрионов в присутствии плазмы крови пациентов было установлено разнонаправленное действие на рост нейритов: нейрит-ослабленное и нейрит-ингибирующее действие. Проведенное статистическое исследование выявило корреляционную связь между уровнем концентрации нейротрофинов (ФРН и ФРГМ) и влиянием плазмы крови на рост нейритов <0,001,001).

Выводы. Уточнены физиологические основы нейротрофического взаимодействия нервной и мышечной ткани. Установлено, что физиологически сохранная морфо-функциональная двигательная единица способна поддерживать оптимальные уровни нейротрофинов ФРН и ФРГМ.

THE INTERACTION OF NERVOUS AND MUSCULAR TISSUE BY MEANS OF NEUROTROPHINS NGF AND BDNF: CLINICAL AND EXPERIMENTAL CORRELATIONS

Sokolova Mariia G.^{1,2*}, Lopatina Ekaterina V.^{3,4}

¹Russia, St. Petersburg, Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg, Russia

²A. I. Herzen Russian State Pedagogical University, St. Petersburg, Russia

³Russia, St. Petersburg, First St. Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, St. Petersburg, Russia

⁴Pavlov Institute of Physiology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

*e-mail: sokolova.m08@mail.ru

Introduction. A comparison of data on the concentration of neurotrophins in blood serum in patients with hereditary neuromuscular diseases and the study of its neurotrophic properties in an experimental study using organotypic tissue culture make it possible to clarify the features of neurotrophic regulation in genetically determined processes in nervous and muscular tissue.

Materials and methods: 90 patients with hereditary neuromuscular diseases (spinal muscular atrophy types 1, 2 and 3 (n=30), Duchenne muscular dystrophy (n=60)) were examined; the control group consisted of 30 healthy people. In vitro explants of sensory ganglia of 10-12 day-old chicken embryos. The concentrations of NGF and

BDNF were determined by the enzyme immunoassay in blood plasma samples. The "Axiostar Plus" microscope and the ImageJ program were used to visualize the objects. The statistical analysis was performed using the STATISTICA 8.0 package.

The results of the study. For the first time, an increased content of neurotrophins NGF and BDNF in blood plasma was recorded in patients with motor neuron damage and a decrease in NGF in patients with muscular system damage. Under conditions of organotypic cultivation of spinal ganglia of 10-12-day-old chicken embryos in the presence of blood plasma of patients, a multidirectional effect on the growth of neurites was established: neurite-attenuated and neurite-inhibitory effect. The conducted statistical study revealed a correlation between the concentration of neurotrophins (NGF and BDNF) and the effect of blood plasma on the growth of neurites ($p < 0.001$).

Conclusions. The physiological basis of neurotrophic interaction of nervous and muscular tissue has been clarified. It has been established that a physiologically preserved morpho-functional motor unit is capable of maintaining optimal levels of neurotrophins NGF and BDNF.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЭГ-ИНДЕКСОВ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ УРОВНЯ БОДРСТВОВАНИЯ ПРИ ПРОБУЖДЕНИИ ОТ СНА

Соловьева А.К., Исаев М.Р., Бобров П.Д., Украинцева Ю.В.

ФГБУН Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия;
v.tirka.99@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4573.sudak.ns2025-21/227-228>

В настоящее время в нейрофизиологии существует потребность в методах, позволяющих с хорошим временным разрешением отслеживать тонкие изменения уровня бодрствования испытуемого. Наиболее надежным методом оценки уровня бодрствования является анализ энцефалограммы (ЭЭГ). Традиционно появление регулярного альфа-ритма в ЭЭГ рассматривается как индикатор пробуждения от сна (Iber et al., 2007). Однако накапливается все больше данных, указывающих на то, что альфа-активность сама по себе не является надежным показателем достижения состояния бодрствования (Langford et al., 1974; Liaukovich et al., 2022). Это обуславливает необходимость поиска новых эмпирических индикаторов. Мы поставили своей целью оценить информативность нескольких индексов, основанных на спектральной мощности разных ЭЭГ-ритмов (Asyal et al., 2007), включая БИС-индекс, широко использующийся в анестезиологии (Rampill, 1998), для мониторинга изменений уровня бодрствования в момент пробуждения от третьей стадии дневного сна. Была поставлена серия экспериментов, в которых в момент форсированного пробуждения от сна 10 здоровым добровольцам предлагали задачу на быстрое зрительно-моторное реагирование. Регистрировали ЭЭГ, ЭОГ и ЭКГ. Полученные записи ЭЭГ обрабатывались с помощью написанного в MatLab кода, который преобразовывал сигнал с отведения Cz в ряд индексов: Альфа, Бета, Альфа+Бета, Гамма/Бета (Г/Б), Дельта/Тета, Дельта/Альфа, Дельта/Бета и Дельта/Гамма (Д/Г) - на основе средней спектральной мощности в 1 секундном окне для каждой точки (частота дискретизации 500Гц). БИС-индекс вычислялся с помощью открытого кода *openibis* для MatLab (Connor, 2023) с окном в 30 секунд и частотой дискретизации 2Гц. Провели корреляционный анализ между исследуемыми индексами и ЧСС по ЭКГ и наибольший коэффициент получили для индексов Г/Б и Д/Г: 0,68 и -0,65 соответственно. Далее в записях ЭЭГ-сна выделяли безартефактные 5-ти секундные сегменты: во время сна (С), сразу после сигнала будильника (П) и в состоянии бодрствования (Б) – и получали для них анализируемые индексы. Статистический анализ ANOVA для повторных измерений и апостериорный анализ с использованием критерия Ньюман-Кейлса показали, что наиболее значимые различия между состояниями С, П и Б были зафиксированы по индексам Д/Г ($p < 0,01$) и Г/Б ($p < 0,05$). Значения БИС-индекса соотносились с индексом Г/Б, однако из-за значительно более низкой частоты дискретизации он оказался менее информативным. Наши предварительные результаты свидетельствуют о том, что спектральные индексы – в частности Д/Г и Г/Б – являются адекватным методом для отслеживания тонких изменений уровня бодрствования при пробуждении от сна.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства образования и науки Российской Федерации на 2025-2027 годы

EEG-INDICES USING FOR MONITORING CHANGES IN WAKEFULNESS LEVELS DURING AWAKENING FROM SLEEP

Soloveva Anna K, Isaev Mikhail R., Bobrov Pavel D., Ukraintseva Yulia V.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology RAS, Moscow, Russia; v.tirka.99@gmail.com

Currently, there is a need in the field of neurophysiology for techniques that allow for precise monitoring of subtle changes in a subject's level of wakefulness with good temporal resolution. The most reliable method for assessing the level of wakefulness is the analysis of the electroencephalogram (EEG). Traditionally, the appearance of a regular alpha rhythm in the EEG has been considered an indicator of waking from sleep (Iber et al., 2007). However, accumulating evidence suggests that alpha activity alone is not a reliable indicator of reaching a state of wakefulness (Langford et al., 1974; Liaukovich et al., 2022). This requires the search for new empirical indicators. We aimed to evaluate the usefulness of several indices based on the spectral power of different EEG rhythms (Asyal et al., 2007), including the BIS-index widely used in anesthesiology (Rampill, 1998), for monitoring

changes in wakefulness levels during awakening from stage 3 of daytime sleep. We conducted a series of experiments in which, at the moment of forced awakening from sleep, 10 healthy volunteers performed a task that required a rapid visual-motor response. EEG, EOG and ECG were recorded. The obtained EEG recordings were processed using a MatLab script that converted the signal from channel Cz into a series of indices: Alpha, Beta, Alpha+Beta, Gamma/Beta (G/B), Delta/Theta, Delta/Alpha, Delta/Beta, and Delta/Gamma (D/G) - based on the average power spectrum in a 1-second window for each recording point (sampling rate 500 Hz). The BIS-index was calculated using the *openibis* open-source code for MatLab (Connor, 2023) with a 30-second window and a sampling rate 2 Hz. We performed a correlation analysis between the studied indices and heart rate, measured by ECG, and obtained the highest coefficients for the G/B and D/G indices: 0,68 and -0,65, respectively. Next, we identified 5-second segments from the EEG sleep recordings that were free of artifacts: during sleep (S), immediately after the alarm signal (A) and in the waking state (W) - and obtained the analyzed indices for these segments. Statistical analysis ANOVA for repeated measures and post-hoc analysis using the Newman-Keuls test showed that the most significant differences between conditions S, A, and W were observed for the D/G ($p<0.01$) and G/B ($p<0.05$) indices. The BIS-index values corresponded to the G/B index, but due to the significantly lower sampling rate, this index was not as informative. Our preliminary results indicate that spectral indices, in particular D/G and G/B, may be an adequate method for monitoring subtle changes in levels of wakefulness during awakening from sleep.

The work was prepared in full within the state assignment of Ministry of Education and Science of the Russian Federation for 2025-2027.

ИЗМЕНЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ, ПАМЯТИ И ТРАНСКРИПЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ГЕНОВ ЧЕРЕЗ 3 И 9 МЕСЯЦЕВ ПОСЛЕ ХРОНИЧЕСКОГО ВВЕДЕНИЯ РАСТВОРА ОЛИГОМЕРОВ АЛЬФА-СИНУКЛЕИНА

Соловьева О.А., Инокентьева В.И., Михайлова Н.П., Ратмиров А.М., Грудень М.А., Шерстнев В.В., Сторожева З.И.

ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий», Москва, Россия; solovieva_oa@academpharm.ru

<https://doi.org/10.29003/m4574.sudak.ns2025-21/228-229>

Появление когнитивных, эмоциональных и вегетативных расстройств предшествует возникновению двигательных нарушений при болезни Паркинсона, нейродегенеративного заболевания, одним из ключевых механизмов которого являются гиперэкспрессия и мисфолдинг белка α -синуклеина (α -син). Цель исследования – оценить непосредственное и отсроченное влияние раствора α -син при хроническом интраназальном введении на исследовательскую активность, память, а также экспрессию генов в структурах мозга взрослых и стареющих животных. Мышей линии C57Bl/6 тестировали сразу после окончания 14-тидневного периода введения растворов олигомеров α -син (15 мкг/8 мкл, 0,48 мг/кг) либо физиологический раствора в возрасте 3 месяца, а также спустя 3 и 9 месяцев в установке «Открытое поле» (ОП) и модели «Распознавание нового объекта» (РНО; тестирование через 1 час после обучения). Анализ экспрессии генов каспаз *Casp3*, *Casp8*, *Casp9* во фронтальной коре, гиппокампе и мозжечке 6- и 12-месячных животных проводили с помощью полимеразной цепной реакции в реальном времени. Для попарного сравнения использовали тест Манна-Уитни, различия считали статистически значимыми при $p<0.05$.

Скорость движения мышей в 3 месяца после введения раствора α -син по сравнению с контролем была снижена в тесте РНО, но не при адаптации к ОП или экспозиции объектов. В 6 месяцев эти животные меньше контроля исследовали объекты при экспозиции, а в тесте позже контроля подходили к новому объекту, меньше его исследовали и предпочитали знакомому (при этом у них также была снижена скорость движения) на фоне значимого усиления экспрессии *Casp9* в коре. В 12-месячном возрасте экспериментальные мыши позже контрольных подходили к объектам в сеансах экспозиции и тесте, меньше времени исследовали знакомый объект, не обнаруживая изменения предпочтения нового объекта или дефицита двигательной активности, при этом у них было обнаружено снижение экспрессии *Casp8* и *Casp3* в коре, *Casp9* и *Casp3* в мозжечке. Полученные данные в совокупности с выявленными связями между поведенческими и молекулярно-генетическими показателями предполагают активацию компенсаторных процессов у 12-месячных стареющих мышей, которым в 3-месячном возрасте хронически вводили раствор олигомеров α -син.

CHANGE IN EXPLORATION, MEMORY AND TRANSCRIPTIONAL GENE ACTIVITY 3 AND 9 MONTHS AFTER CHRONIC ADMINISTRATION OF A SOLUTION OF ALPHA-SYNUCLEIN OLIGOMERS

Solovieva Olga A., Inokenteva Victoria I., Mikhaylova Nataliya P., Ratmirov Aleksandr M., Gruden Marina A., Sherstnev Vladimir V., Storozheva Zinaida I.

Federal Research Center for Innovator and Emerging Biomedical and Pharmaceutical Technologies, Moscow, Russia; solovieva_oa@academpharm.ru

The emergence of cognitive, emotional, and autonomic disorders precedes the onset of motor impairments in Parkinson's disease, a neurodegenerative disorder, one of the key mechanisms of which is a hyperexpression and misfolding of the α -synuclein (α -syn) protein. The aim of the study is to evaluate the immediate and delayed effects of α -syn solution during chronic intranasal administration on exploration, memory, and gene expression in

brain structures of adult and middle-aged animals. C57Bl/6 mice were tested immediately after a 14-day period of administration of α -syn oligomer solution (15 μ g/8 μ l, 0.48 mg/kg) or physiological saline at the age of 3 months, as well as 3 and 9 months later, in the Open Field (OF) and the Novel Object Recognition (NOR; test 1 hour after object exposure) test. Analysis of the caspase genes *Casp3*, *Casp8*, and *Casp9* expression of in the frontal cortex, hippocampus, and cerebellum of 6- and 12-month-old animals was performed using real-time polymerase chain reaction. The Mann-Whitney test was used for pairwise comparison, with differences considered statistically significant at $p < 0.05$.

The movement velocity of mice at 3 months after α -syn solution administration was reduced in the NOR test compared to the control, but not during adaptation to the OF or object exposure. At 6 months, these animals explored objects less during exposure compared to the control, and in the test, they approached the novel object later than the control, explored it less, and preferred the novel object to the familiar one (while also showing decreased velocity) at a time when significant increase in *Casp9* expression in the cortex was revealed. At 12 months of age, the experimental mice approached objects later than the controls during exposure trials and the test, spent less time exploring the familiar object, and showed no changes in preference for the novel object or deficit in locomotion, while a decrease in the expression of *Casp8* and *Casp3* in the cortex, and *Casp9* and *Casp3* in the cerebellum was detected. The obtained data, together with the identified correlations between behavioral and molecular-genetic indices, suggest the activation of compensatory processes in 12-month-old middle-aged mice that were chronically administered with α -syn oligomer solution at 3 months of age.

ПОВЫШЕННАЯ СТИРАЕМОСТЬ ЗУБОВ У ПАЦИЕНТОВ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА С ДИСФУНКЦИЕЙ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА И РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ТРЕВОЖНОСТИ

Сотников Н.С.¹, Поляков Ю.И.^{1,3,4}, Соколова М.Г.²

¹Институт Физиологии им. И.П. Павлова РАН, С-Петербург, Россия, e-mail: nikita.sotnikov@rambler.ru

²Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова, С-Петербург

³Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

⁴Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Введение: Твердые ткани зубов в силу своей функции подвергаются медленному, но постепенному истиранию. Это естественный физиологический процесс с годовой скоростью износа в 11 мкм. Достаточно часто естественное стирание зубов усугубляется заболеваниями, связанными с функцией верхнечелюстного сустава, психологическими расстройствами и стрессовыми ситуациями, что может приводить к повышенной стираемости эмали и дентина.

Цель исследования: оценить уровень корреляции, повышенной стираемости зубов и состояния тревожности у пациентов молодого возраста на фоне дисфункции верхнечелюстного сустава

Материалы и методы: Обследованы 35 добровольцев в возрастном диапазоне от 24 до 35 лет. Проведено комплексное стоматологическое и нейропсихологическое обследование оценка уровня тревоги использовалась шкала Ч.Д. Спилбергера в адаптации Ю.Л. Ханина (Spielberger C.D., 2010). Полученные результаты были обработаны с использованием программы Statistica и Microsoft Excel 2015.

Результаты: была выявлена повышенная стираемость зубов у 40% обследуемых пациентов. Установлено, что высокий уровень личностной тревоги встречался у 52,7% обследуемых. Отмечено, что у обследуемых женского пола выявлялся более высокий уровень ситуативной тревоги (40,9%) в сравнении с мужчинами (9,0%). Умеренная выраженность ситуативной тревожности встречалась у 50,5% женщин и у 31,7% испытуемых мужчин. Из 52,7% пациентов с повышенной тревожностью у 85% из них наблюдается стираемость зубов 2 степени.

Вывод: Выявлена сильная корреляционная связь между повышенной стираемостью зубов и состоянием тревожности у пациентов молодого возраста на фоне дисфункции верхнечелюстного сустава ($r=0,9271$; $p=0,00000$).

INCREASED TOOTH ERASABILITY IN YOUNG PATIENTS WITH TEMPOROMANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION AND DIFFERENT LEVELS OF ANXIETY

Sotnikov N.S.¹, Poliakov I.I.^{1,3,4}, Sokolova M.G.²

¹Institute of Physiology named after I.P. Pavlov, Russian Academy of Sciences. Institute of Physiology named after I.P. Pavlov, St. Petersburg, Russia

²The V.A. Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg, Russia

³First St. Petersburg State Medical University named after Acad. I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

⁴Northwestern State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia. I.I. Mechnikov State Medical University of the Ministry of Health of Russia, St. Petersburg, Russia
e-mail: nikita.sotnikov@rambler.ru

Introduction: The hard tissues of teeth are subjected to slow but gradual abrasion by virtue of their function. This is a natural physiological process with an annual wear rate of 11 microns. Quite often natural tooth abrasion is aggravated by diseases related to the function of the maxillary joint, psychological disorders and stressful situations, which can lead to increased abrasion of enamel and dentin.

Purpose of the study: to evaluate the level of correlation between increased tooth erasability and anxiety in young patients against the background of maxillary joint dysfunction.

Materials and methods: 35 volunteers in the age range from 24 to 35 years were examined. A comprehensive dental and neuropsychological examination was performed anxiety level assessment used the C.D. Spielberger scale adapted by Y.L. Khanin (Spielberger C.D., 2010). The obtained results were processed using Statistica program and Microsoft Excel 2015.

Results: increased tooth erasability was revealed in 40% of the examined patients. It was found that a high level of personality anxiety was found in 52.7% of the subjects. It was noted that female subjects had a higher level of situational anxiety (40.9%) compared to males (9.0%). Moderate severity of situational anxiety was found in 50.5% of women and in 31.7% of male subjects. Of the 52.7% of patients with high anxiety, 85% of them had 2nd degree tooth erosion.

Conclusion: A strong correlation between increased tooth erasability and anxiety in young patients with maxillary joint dysfunction ($r=0,9271$; $p=0,00000$) was revealed.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ИНТРАНАЗАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ТЕТРАПЕПТИДОВ АС-D-SPRG И АС-D-MPRG НА ПОВЕДЕНИЕ БЕЛЫХ КРЫС В ПОСТНАТАЛЬНОЙ ВАЛЬПРОАТНОЙ МОДЕЛИ РАССТРОЙСТВА АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА

Стаханова А.А.¹, Воскресенская О.Г.²

¹ ФГБНУ "Научный центр психического здоровья", Москва, Россия

² Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Anna.stahanova@inbox.ru

<https://doi.org/10.29003/m4575.sudak.ns2025-21/230-231>

Расстройства аутистического спектра (РАС) – нарушение нервно-психического развития. Введение вальпроевой кислоты (ВПК) в раннем постнатальном периоде приводит к развитию РАС. Интраназальное введение пептидов показало, что аналоги АВП (6-9) — Ас-D-MPRG и Ас-D-SPRG — обладают биологической активностью. На основании этого нами было выдвинуто предположение, что эти пептиды могут использоваться в качестве лекарственного средства при РАС. В связи с этим необходимо было изучить влияние тетрапептидов в условиях данной патологии.

В эксперименте были четыре группы крыс. Двум группам с 6 по 12 день жизни была проведена внутривентрикулярная инъекция воды, а двум другим группам — ВПК в дозе 150 мг/кг. В последующем, с 14 по 21 день жизни, одной из этих групп была интраназально введена вода, а другой группе — Ас-D-MPRG или Ас-D-SPRG в дозе 10,0 мкг/кг. Таким образом, в итоге было четыре исследовательские группы крыс: H₂O + H₂O «Контроль»; ВПК + H₂O «ВПК»; H₂O + тетрапептид «ВПК+D-MPRG» или «ВПК+D-SPRG». Далее все крысы тестировались в тесте «Социальное поведение» в модификации мама/чужая самка на 22 день жизни и сибс/не сибс на 32 день жизни.

При сравнении групп «ВПК» и «ВПК+D-MPRG» в модификации теста мама/чужая самка мы наблюдали, что крысы из группы «ВПК+D-MPRG» значимо больше времени проводили с чужаком ($p=0,044$), также больше контактировали с чужаком: обнюхивали ($p=0,039$) и грызли решётку ($p=0,026$). При сравнении групп «ВПК» и «ВПК+D-SPRG» крысы, получавшие тетрапептид также больше проводили времени с чужаком ($p=0,003$). При сравнении групп «ВПК» и «ВПК+D-MPRG» в модификации теста сибс/не сибс крысы, получавшие тетрапептид, больше контактировали с не сибсом ($p=0,03$). Коэффициент социальной новизны у крыс, получавших тетрапептид, выше ($p=0,001$) и наиболее выражен у самцов. В свою очередь, при сравнении групп «ВПК» и «ВПК+D-SPRG» эффект менее выражен. Таким образом, Ас-D-MPRG и Ас-D-SPRG проявили свою эффективность при коррекции симптомов РАС.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFECT OF INTRANASAL INJECTION OF AC-D-SPRG AND AC-D-MPRG TETRAPEPTIDES ON THE BEHAVIOR OF WHITE RATS IN A POSTNATAL VALPROATE MODEL OF AUTISTIC SPECTRUM DISORDER

Stahanova Anna A.¹, Voskresenskaya Olga G.²

¹Federal State Budgetary Scientific Institution "Mental Health Research Centre", Moscow, Russia

²Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Anna.stahanova@inbox.ru

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neuropsychological developmental disorder. The introduction of valproic acid (VPA) in the early postnatal period leads to the development of ASD. Intranasal administration of peptides has shown that analogs of AVP (6-9) — Ac-D-MPRG and Ac-D-SPRG — exhibit biological activity. Based on this, we hypothesized that these peptides could be used as a therapeutic agent for ASD. Therefore, it was necessary to study the effect of tetrapeptide

The experiment involved four groups of rats. Two groups received intraperitoneal injections of water from 6 day to 12 day of life, while two other groups received VPA at a dose of 150 mg/kg. Subsequently, from 14 day to 21 day of life, one of these groups received intranasal water, while the other group received Ac-D-MPRG or Ac-D-SPRG at a dose of 10.0 µg/kg. Thus, there were four experimental groups of rats: H₂O + H₂O "Control"; VPA + H₂O "VPA"; H₂O + tetrapeptide "VPA+D-MPRG" or "VPA+D-SPRG". All rats were then tested in the "Social Behavior" test using the mother/stranger modification on 22 day of life and the sibling/stranger on 32 days of life.

When comparing the "VPA" and "Ac-D-MPRG" groups in the mother/stranger test modification, we observed that rats from the "VPA+D-MPRG" group spent significantly more time with the stranger ($p=0.044$), also had more contact with the stranger: they sniffed ($p=0.039$) and they chewed on the grate ($p=0.026$). When comparing the

"VPA" and "VPA-D-SPRG" groups, the tetrapeptide-treated rats also spent more time with the stranger ($p=0.003$). When comparing the "VPA" and "VPA+D-MPRG" groups in the modification of the sibs/non-sibs test, rats treated with tetrapeptide had more contact with non-sibs ($p=0.03$). The coefficient of social novelty in rats treated with tetrapeptide is higher ($p=0.001$) and is most pronounced in males. In turn, when comparing the "VPA" and "VPA-D-SPRG" groups, the effect is less pronounced. Thus, Ac-D-MPRG and Ac-D-SPRG have shown their effectiveness in correcting the symptoms of ASD.

МОТИВАЦИОННО-ПОТРЕБНОСТНАЯ СФЕРА СТУДЕНТОВ ТРАНСПОРТНОГО ВУЗА

Стерлигова О.П.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет транспорта», Москва, Россия, sterligova_o@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4576.sudak.ns2025-21/231-232>

Современные условия развития образования предъявляют определенные требования к подготовке будущих специалистов. В этой связи особое значение для транспортной отрасли имеет вопрос кадрового обеспечения. Для совершенствования учебного процесса в транспортном вузе, готовящего специалистов технического и управленческого направлений, необходимы знания о мотивационно-потребностной сфере личности современных студентов. Мотивационно-потребностная сфера личности включает аспекты личности и личностные состояния, которые побуждают личность к действию, вызывают активность субъекта с определенной целью. В основе мотивационно-потребностной сферы личности студента лежит динамическая система побудительных сил, мобилизующая их на успешное овладение учебной и профессиональной деятельностью в вузе в ходе процесса обучения, а её структура представлена учебно-профессиональным, профессиональным и коммуникативным компонентом мотивационно-потребностной сферы личности. Целью работы является выявление особенностей мотивационно-потребностной сферы студентов 1-го и 3-го курсов и динамики ее изменения на завершающем этапе обучения в транспортном вузе. В исследовании был использован комплекс методик для выявления мотивации учебно-профессиональной деятельности студентов разных направлений обучения и методы математической обработки данных. В результате проведенного исследования были получены следующие результаты. Для студентов 2 курса характерен учебно-познавательный мотив, в то время как у студентов 3 и 4 курса выражен мотив профессиональный. При переходе к 3-4 курсу у студентов формируется профессиональная направленность, в результате которой происходит их самоопределение в рамках выбранной ими области обучения. Проведенное математико-статистическое исследование и анализ результатов позволило установить следующее: для студентов 2 и 4 курса характерен высокий уровень мотивации к избеганию неудач; у студентов с 1-го по 3-й курс наблюдается отрицательная динамика роста коммуникативного мотива, а у студентов с 1-го по 4-й – социального. В результате корреляционного анализа была установлена взаимосвязь между смысловыми ориентациями в совокупности с социально-психологическими установками и учебной мотивацией. Таким образом, в мотивационно-потребностной сфере студентов транспортного вуза прослеживается взаимосвязь смысловых ориентаций в совокупности с социально-психологическими установками и учебной мотивацией. Необходимо отметить, что учебная мотивация повышается у студентов старших курсов.

THE MOTIVATIONAL AND NEED SPHERE OF STUDENTS OF THE TRANSPORT UNIVERSITY

Sterligova Olga P.

Federal State Educational Institution of Higher Education "Russian University of Transport", Moscow, Russia,
sterligova_o@mail.ru

Modern conditions of education development impose certain requirements for training of future specialists. In this regard, the issue of personnel provision is of particular importance for the transport industry. To improve the educational process in a transport university that trains specialists in technical and managerial areas, knowledge of the motivational-need sphere of the personality of modern students is necessary. The motivational-need sphere of the personality includes aspects of the personality and personal states that motivate the personality to action, cause the activity of the subject with a certain purpose. The motivational-need sphere of the student's personality is based on a dynamic system of incentive forces that mobilize them for successful mastery of educational and professional activities at the university during the learning process, and its structure is represented by the educational-professional, professional and communicative component of the motivational-need sphere of the personality. The purpose of the work is to identify the features of the motivational-need sphere of 1st and 3rd year students and the dynamics of its change at the final stage of training at a transport university. The study used a set of methods to identify the motivation for the educational and professional activities of students in different areas of study and methods of mathematical data processing. As a result of the study, the following results were obtained. Second-year students are characterized by an educational and cognitive motive, while third- and fourth-year students have a professional motive. When moving to the 3rd-4th years, students develop a professional focus, as a result of which they self-determination occurs within the framework of their chosen field of study. The conducted mathematical and statistical study and analysis of the results made it possible to establish the following: second- and fourth-year students are characterized by a high level of motivation to avoid failures; first- to third-year students show a negative growth trend in the communicative motive, and first- to fourth-year students show a social motive.

As a result of the correlation analysis, a relationship was established between life-purpose orientations in conjunction with socio-psychological attitudes and educational motivation. Thus, in the motivational-need sphere of students of the transport university, the relationship of life-meaning orientations in combination with socio-psychological attitudes and educational motivation is traced. It should be noted that educational motivation increases among senior students.

ПРО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЙ БЕЛОК S100a9 В ТРАНСЛЯЦИОННЫХ МОДЕЛЯХ ДЕМЕНЦИИ АЛЬЦГЕЙМЕРОВСКОГО ТИПА

Сторожева З.И., Грудень М.А., Ратмиров А.М., Инокентьева В.И., Михайлова Н.П., Соловьева О.А.
ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий», Москва,
Россия, storozheva_zi@academpharm.ru

<https://doi.org/10.29003/m4577.sudak.ns2025-21/232-233>

Воспалительные процессы, наряду с амилоидогенезом и изменением фенотипа клеток нервной ткани при старении, являются ключевыми факторами развития нейродегенеративных заболеваний, включая болезнь Альцгеймера. Белок S100a9 вовлеченный в обеспечение антибактериальной и противовирусной защиты организма, в определенных условиях может избыточно экспрессироваться микроглией и выступать триггером активности сопряженного амилоидно-воспалительного каскада [Tian et al., 2024]. При воздействии инфекционных агентов S100a9 экспрессируется также в эпителии носовой полости [Boruk et al., 2020], откуда может попадать в мозговые структуры. Трансляционное моделирование этих процессов представляет интерес для изучения механизмов и поиска мишеней терапии деменций альцгеймеровского типа. Целью исследования было изучение влияния белка S100a9 и фрагмента бета-амилоида 1-40 (Abeta), а также их совместного введения на когнитивные способности и активность генов-регуляторов выживаемости клеток в мозге стареющих мышей C57Bl6. 12-месячным самцам мышей C57Bl6 в течение 14 дней интраназально вводили 28,5 µg/kg Abeta, 0,48 mg/kg белка S100a9 или их сочетание. Контрольным мышам вводили физиологический раствор. После окончания введения мышей тестировали в моделях распознавания нового объекта и водного лабиринта Морриса. В гиппокампе и префронтальной коре методом полимеразной цепной реакции определяли уровень экспрессии генов *Cas-9,-8,-3,-1*; *Bcl2*, *Bax*, *S100a6*, *ASCL1* и *Notch2*. Нарушение кратковременной декларативной памяти в тесте распознавания объекта было обнаружено в группах Abeta и Abeta+S100a9, в то время как дефицит пространственной памяти в лабиринте Морриса наблюдался только у мышей группы Abeta+S100a9. В группе S100a9 значимых отличий от контроля не обнаружено. В группах Abeta и Abeta+S100a9 выявлено снижение экспрессии «анти-апоптотического» гена *Bcl2* в гиппокампе, а также уменьшение в коре и гиппокампе активности гена *S100a6*, регулирующего пролиферативную активность. Специфичными для группы Abeta+S100a9 были: снижение активности *Bcl2* и повышение активности *Cas-3* в коре, а также экспрессии *Notch2* в коре и гиппокампе, – изменения, которые ассоциированы с нейродегенерацией и наблюдаются у пациентов с болезнью Альцгеймера [Liang et al., 2018]. Сопоставление результатов настоящего исследования с полученными ранее данными о влиянии различных конформационных модификаций S100a9 на когнитивную активность животных различного возраста [Iashchishyn et al., 2018, Сторожева и др., 2024] подтверждает перспективность использования этого белка в качестве инструмента моделирования возрастных деменций альцгеймеровского типа.

PRO-INFLAMMATORY PROTEIN S100a9 IN TRANSLATIONAL MODELS OF ALZHEIMER'S- TYPE DEMENTIA

**Storozheva Zinaida I., Gruden Marina A., Ratmirov Alexandr M., Inokentieva Victoria I.,
Mikhailova Natalia P., Solovieva Olga A.**

Federal State Budgetary Institution "FITZ of Innovator and Perspective Biomedical and Pharmaceutical Technologies", Moscow, Russia storozheva_zi@academpharm.ru

Inflammation, amyloidogenesis and changes in the phenotype of nervous tissue cells during aging, are key factors in the development of neurodegenerative disorders, including Alzheimer's disease. The S100a9 protein, participated in antibacterial and antiviral protection, can be overexpressed by microglia under certain conditions and act as a trigger of the amyloid-inflammatory cascade [Tian et al., 2024]. Under exposition to infection agents, the S100a9 protein is also expressed in the nasal epithelium [Boruk et al., 2020], and may be transferred into the brain structures. Translational models of these processes are of interest for studying the mechanisms and detecting targets for therapy of Alzheimer's type dementia. The aim of this work was to study the effects of isolated and combined administration of the S100a9 protein and the 1-40 fragment of beta-amyloid (Abeta) on cognitive abilities and the activity of cell survival regulatory genes in the brains of aging C57Bl6 mice. 12-month-old male C57Bl6 mice were intranasally injected with 28.5 µg/kg of Abeta, 0.48 mg/kg of S100a9 protein or their combination for 14 days. The control animals were injected with saline. After the end of the injection, the mice were tested in the new object recognition model and Morris water maze. The expression levels of the genes *Cas-9,-8,-3,-1*; *Bcl2*, *Bax*, *S100a6*, *ASCL1*, and *Notch2* were estimated by polymerase chain reaction in the hippocampus and prefrontal cortex. A violation of short-term declarative memory in object recognition test was found in the Abeta and Abeta+S100a9 groups, while a deficiency of spatial memory in the Morris maze was observed only in mice of the Abeta+S100a9 group. There were no significant differences from the control group in the S100a9 group. In the Abeta and Abeta+S100a9A groups, there was a decrease in the expression of the "antiapoptotic" *Bcl2* gene in the

hippocampus and a decrease in the activity of the S100a6, the gene involved in maintaining proliferative activity in the cortex and hippocampus. Specific to the Abeta+S100a9 group were: decreased Bcl2 activity in the cortex, increased Cas-3 activity in the cortex, and *Notch2* expression in the cortex and hippocampus, i.e, the changes that are associated with neurodegeneration and are observed in patients with Alzheimer's disease[Liang et al., 2018] A comparison of the results of this study with previously obtained data on the effect of various conformational modifications of S100a9 on the cognitive activity of animals at different ages [Iashchishyn et al., 2018, Storozheva et al., 2024] confirms the prospects of using this protein as a modeling tool for molecular processes involved in the development of age-related Alzheimer's dementia.

СОДЕРЖАНИЕ СРЕДНЕМОЛЕКУЛЯРНЫХ ПЕПТИДОВ ТРИПТОФАН- И ТИРОЗИНСОДЕРЖАЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЯХ ДВАДЦАТИСУТОЧНЫХ БЕЛЫХ КРЫС НА ФОНЕ БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Султанлы М.Э., Азимова А.М., Теймурова Н.Н.

Институт физиологии им. акад. Абдуллы Караева Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики, Баку, Азербайджан msultanli80@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4578.sudak.ns2025-21/233-234>

Углеводный обмен играет ведущую роль в обмене веществ. Углеводы в организме выполняют в основном энергетическую функцию. Углеводы являются основным источником энергии, необходимым для жизнедеятельности всех клеток, тканей и органов, особенно мозга, сердца и мышц. являются источником. Они присутствуют во всех тканях как в свободном виде, так и в сочетании с белками и липидами. Роль энергии, вырабатываемой в организме в результате расщепления и окисления углеводов, неоценима. Жизнедеятельность организма человека до 70% энергии, потребляемой во время физических упражнений, поступает за счет расщепления и окисления углеводов. Энергетический баланс животных устанавливается посредством метаболизма углеводов. Помимо того, что углеводы являются энергетическим материалом, они выполняют важные биологические функции, такие как синтез жиров, масел, аминокислот и неорганических соединений, а также выступают в качестве строительного материала, защитного средства и антикоагулянта. Ароматические аминокислоты разделяются играет важную роль в структуре белковой цепи в виде островков. В частности, можно рассуждать о роли низко- и среднемолекулярных пептидов в различных заболеваниях. Например: панкреатит, диабет и т.д. Углеводный обмен состоит из последовательных процессов, органически связанных друг с другом. К ним относятся: 1) поступление углеводов с пищей; 2) расщепление сложных углеводов в пищеварительном тракте; 3) всасывание моносахаридов из кишечника; 4) всосавшиеся моносахариды транспортируются в ткани и транспортировка к органам; 5) расщепление углеводов в тканях и синтез из них других веществ; 6) выведение из организма конечных продуктов распада углеводовделается.

Исследования будут проводиться на 30 трехмесячных белых крысах. Подопытные животные будут разделены на три группы по 10 особей в каждой. Животных первой группы будут содержать в условиях вивария, животных второй группы будут кормить рационом, приготовленным по рецепту Никонорова и др. (1973) с удалением 60% белка, а животных третьей группы будут кормить рационом, приготовленным по рецепту Никонорова и др. (1973) с удалением 40% углеводов в течение 20 дней. Будут кормить в течение периода (экспериментальная—3-я группа). Подготовительные работы, необходимые для проведения экспериментов, предусмотренных в плане работ - использование специального состава корма (Никонор и др., 1973) для кормления животных в течение 20 дней. сбор ингредиентов, подбор подопытных животных и т. д. было сделано. Количество пептидов в контрольной пробе в группе 1 после 20 дней кормления в тех же экспериментальных условиях составило 290. Активное количество тирозина в группе 2 по сравнению с контрольным образцом. В то время как триптофан составляет 62%, его содержание составляет 55%. У животных группы 3 при содержании тирозина 80% количество триптофана составляет 48% по сравнению с образцом. Исследования показали, что при кормлении подопытных животных рационом, содержащим 60% белка и 20% углеводов, в течение 20 дней ткани переключаются на более низкий нейрогуморальный механизм регуляции.

CONTENT OF MEDIUM MOLECULAR WEIGHT PEPTIDES TRYPTOPHAN AND TYROSINE-CONTAINING IN VARIOUS TISSUES OF TWENTY-DAY WHITE RATS AGAINST THE BACKGROUND OF PROTEIN AND CARBOHYDRATE DEFICIENCY

Sultanly Maya E., Azimova Armilla M., Teymurova N.N

Institute of Physiology n.a. acad. Abdulla Karayev of Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Baku. msultanli80@gmail.com

Carbohydrate metabolism plays a leading role in metabolism. Carbohydrates in the body mainly have an energetic function. Carbohydrates are the main energy source necessary for the vital activity of all cells, tissues and organs, especially the brain, heart and muscles. They are present in all tissues both in a free state and in combination with proteins and lipids. The role of energy generated in the body from the breakdown and oxidation of carbohydrates is irreplaceable. Up to 70% of the energy consumed by the human body during its vital activity is formed as a result of the breakdown and oxidation of carbohydrates. The energy balance of animals is established due to the metabolism of carbohydrates. In addition to being an energetic material, carbohydrates, their breakdown products have important biological functions such as the synthesis of fats, oils, amino acids and inorganic

compounds, as a building material, protection, and anticoagulant. Aromatic amino acids play an important role in the structure of the protein chain in the form of separate islands. In particular, one can speculate about the role of low and medium molecular peptides in various diseases. For example: pancreatitis, diabetes, etc. Carbohydrate metabolism consists of sequential processes that are organically related to each other. These include: 1) the intake of carbohydrates through food; 2) the breakdown of complex carbohydrates in the digestive tract; 3) the absorption of monosaccharides from the intestines; 4) the transport of absorbed monosaccharides to tissues and organs; 5) the breakdown of carbohydrates in tissues and the synthesis of other substances from them; 6) the elimination of the final products of carbohydrate breakdown from the body.

The studies will be conducted on 30 3-month-old white rats. The experimental animals will be divided into three groups, 10 animals in each. The animals of the first group will be kept in vivarium conditions, the animals of the second group will be fed with food prepared according to the recipe of Nikonorov and colleagues (1973) with 60% protein removed from the food, and the animals of the third group will be fed with food prepared according to the recipe of Nikonorov and colleagues (1973) with 40% carbohydrate removed from the same recipe for 20 days (experimental--3-group). The preparatory work required for conducting the experiments planned in the plan work - collection of ingredients used in the preparation of a special food (Nikonor and colleagues, 1973) for feeding animals for 20 days, selection of experimental animals, etc. were carried out.

Against the background of 20-day feeding under the same experimental conditions, the amount of peptides in the control probe in group 1 is 290. In group 2, the active amount of tyrosine is 62% compared to the control probe, while tryptophan is 55%. In group 3, the amount of tyrosine is 80%, while the amount of tryptophan is 48% compared to the probe.

As a result of the conducted studies, it is shown that against the background of feeding experimental animals with food lacking 60% protein and 20% carbohydrate for 20 days, the tissues switch to a lower neurohumoral regulation mechanism.

ОПЕРАТИВНЫЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЭКИПАЖА В УСЛОВИЯХ ГОДИЧНОЙ ИЗОЛЯЦИИ, МОДЕЛИРУЮЩЕЙ МЕЖПЛАНЕТНЫЙ ПОЛЁТ

Суполкина Н.С., Юсупова А.К., Поляниченко А.А., Рюмин О.О., Бубеев Ю.А.

ГНЦ-РФ "Институт медико-биологических проблем" РАН Москва, Россия; alekseipolyanichenko@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4579.sudak.ns2025-21/234-235>

В связи с развитием и планированием программ пилотируемых полётов вне низких орбит особо актуализируется вопрос построения новой методики оперативного психологического мониторинга космонавтов, соответствующей автономности работы экипажа в полёте. В эксперименте SIRIUS-23 (годовое пребывание экипажа в автономной изоляции), проведенного на базе ГНЦ-РФ ИМБП РАН была впервые поставлена **цель** - разработать экспериментальную схему оперативного психологического мониторинга, которая позволяет регулярно получать информацию о психоэмоциональном состоянии каждого участника экспериментального экипажа при условии минимальной степени вмешательства в повседневную рабочую деятельность экипажа и не требующая доставки на орбиту дополнительных диагностических комплексов.

Методология исследования включала следующую схему мониторинга, которая состояла из трех структурных блоков, представленных от одной до трёх методик, направленных на решение конкретной практической задачи: 1) шкала балльных оценок переговоров, направленная на выявление феноменов психоэмоционального неблагополучия в речи экспериментального экипажа [Мясников В.И., Степанова С.И., 2000]; 2) полуструктурированная беседа в письменной форме – направлена на выявление схожих феноменов, а также их возможных причин; 3) компьютеризированные методы психологического контроля, направленные на исследование межгруппового взаимодействия и определения уровня стресса. Схема набора методик основана на принципах комплексности и индивидуального подхода. Участники моделируемой изоляции - 6 человек, 2 мужчин и 4 женщин [электронный ресурс: <http://sirius.imbp.ru/>].

На примере анонимных данных одного из участников эксперимента представим результаты эксперимента: в паттерне поведения испытуемого доминирует доброжелательность, он открыто и по существу рассказывает о своих переживаниях, делится своими жалобами (с первого месяца изоляции описывает особенности качества сна и пробуждения). Однако на фоне напряженного РТО у испытуемого отмечаются признаки утомления, проявляющиеся в не свойственных ранее особенностях речи (слова-паразиты и т.п.).

Таким образом, структурный блок комплексной схемы дополняет два другие, создавая смысловой контекст для интерпретации выявленных феноменов. Например, отдельные признаки астенизации в ежедневных записях переговоров, которые мы получили с помощью шкалы балльных оценок (негативно окрашенные негативные реакции, слова-паразиты и т.п.), подтверждаются данными компьютерных методик и переписки.

Исследование выполнено в рамках Программы Фундаментальных научных исследований РАН FMFR-2024-0034.

OPERATIONAL PSYCHOLOGICAL MONITORING OF THE CREW IN THE ONE YEAR SIMULATING INTERPLANETARY MISSION ISOLATION

Supolkina Nataliya S., Yusupova Anna K., Polyanchenko Aleksei A., Ryumin Oleg O., Bubeev Yurii A.
«Institute of Biomedical Problems», the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;
alekseipolyanichenko@mail.ru

In connection with the development and planning of manned flight programs outside low orbits, the issue of building a new methodology for operational psychological monitoring of astronauts, corresponding to the autonomy of the crew in mission, is especially relevant. In experiment SIRIUS-23 (a one-year stay of the crew in autonomous isolation), carried out in the Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences, the aim initially was to develop an experimental scheme of operational psychological monitoring. This scheme allows regularly receive information about the psycho-emotional condition of the each participant of the crew, provided that there is a minimum degree of interference in the daily work and does not require the delivery of additional diagnostic systems to orbit.

The research methodology included three structural blocks based on the principles of complexity and individual approach. Each of blocks was presented one to three methods aimed at solving a specific practical problem: 1) a scale of negotiation scores aimed at identifying phenomena of psycho-emotional distress in the speech of the experimental crew [Myasnikov V.I., Stepanova S.I., 2000]; 2) writing of the semi-structured conversations, aimed at identifying similar phenomena, /as well as their possible causes; 3) computerized psychological control methods aimed at investigating intergroup interaction and determining stress levels. Participants in the simulated isolation are 6 people, 2 men and 4 women [<http://sirius.imbp.ru/>].

As the results, can be given the psychological anonymized data of one participant. For clarity can be presented profiles of the first quarters of the model mission. According to the results of the analysis of the material of the semi-structured conversation, it was revealed that in the subject's behavior prevails goodwill, sociability, open-mindedness and the desire to understand others. The subject openly and essentially talks about his experiences, shares his complaints (from the first month of isolation he describes the quality of his sleep and awakening). Against the background of intense schedule of work and rest, the subject shows signs of fatigue, manifested in previously unusual speech patterns (filler words, etc.).

Thus, the structural block of the complex scheme complements the other two, creating a semantic context for interpreting the identified phenomena. For example, certain signs of asthenia in the daily records of conversations, which we obtained using the scale of scores (negatively colored negative reactions, filler words, etc.), are confirmed by data from computer-based methods and correspondence.

The study was carried out within the framework of the Program of Fundamental Scientific Research of the Russian Academy of Sciences FMFR-2024-0034.

КВАНТОВАЯ КОГНИТИВИСТИКА И НЕЙРО-ПОЛЕВОЙ ДУАЛИЗМ

Суров И.А.

Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия, ilya.a.surov@itmo.ru

<https://doi.org/10.29003/m4580.sudak.ns2025-21/235-236>

Начиная с пионерских работ конца 1970-х годов, квантовая когнитивистика развивалась как математический аппарат когнитивно-поведенческого моделирования без связи с нейрофизиологией моделируемых процессов [1]. Недавние открытия физических оснований этого подхода позволяют установить такую связь следующим образом.

1. В квантовой когнитивистике идеи, мысли, ощущения, чувства и другие модули психической алгоритмики и информации представляются квантово-волновыми состояниями некоторой сплошной, непрерывной среды, которая обычно не уточняется. Характерными возбуждениями этой среды являются стоячие или бегущие волны, интерференция которых отличает нелинейную «логику волн» от классической «логики частиц» [2]. Бесконечное число степеней свободы таких возбуждений в корне отличает их от дискретных состояний нейронных ансамблей, что не позволяет рассматривать последние в качестве материальных носителей квантово-волновых состояний психики.

2. Сплошной средой, которая может служить носителем квантово-когнитивных состояний, являются физические поля в составе живых организмов. В качестве таких «биополей» рассматриваются морфогенетические (Гурвич), биофотонные (Белоусов) и другие поля, регулирующие деятельность организма, включая высшую нервную деятельность [3]. Информационно-управляющая функция биополей делает их важнейшим материальным носителем психики как системы управления организма.

3. Полевое размещение эмоций, сознания, «квалиа», другой психической алгоритмики и информации объясняет успех квантовой когнитивистики, нашедшей адекватный этому носителю понятийный и математический аппарат. При этом плотное вещество организма и его биополе соответствуют общеприродному дуализму частица-волна, принципы взаимодействия которых установлены квантовой механикой (Бом). Биополе, в частности, информирует нейронные процессы аналогично волне-пилоту, отклоняющей элементарные частицы от их классических траекторий [4]. Дополнение нейрофизиологических моделей подобными биополевыми эффектами раскроет законы когнитивно-поведенческих явлений, не объяснимых с позиций молекулярно-клеточного редукционизма.

Литература

- [1] Khrennikov A. Quantum-like modeling of cognition // *Frontiers in Physics*. 2015. Т. 3. № 77.
[2] Суров И. А. Логика множеств и логика волн в когнитивно - поведенческом моделировании // *Информационные и математические технологии в науке и управлении*. 2023. Т. 32. № 4. С. 51–66.
[3] Kafatos M. C. [и др.]. Biofield Science: Current physics perspectives // *Global Advances in Health and Medicine*. 2015. № 4. С. 25–34.
[4] Суров И. А. Сознание-пилот: квантовая механика психической детерминации. 2025.

QUANTUM COGNITION AND NEURO-FIELD DUALITY

Surov Ilya A.

ITMO University, St. Petersburg, Russia, ilya.a.surov@itmo.ru

Starting from the pioneering works of the late 1970s, quantum cognitive science has developed as mathematical apparatus of cognitive-behavioral modeling with no connection to the neurophysiology of the considered processes [1]. Recent discoveries of the physical foundations of this approach make it possible to establish such a connection as follows.

1. In quantum cognitive science, ideas, thoughts, emotions, feelings and other modules of mental algorithms and information are represented by quantum-wave states of a certain continuous medium, which is usually not specified. Typical excitations of this medium are traveling or standing waves, the interference of which distinguishes the nonlinear "logic of waves" from the classical "logic of particles" [2]. The infinite number of degrees of freedom of such excitations fundamentally distinguishes them from discrete states of neural ensembles, problematizing consideration of the latter as material carriers of quantum-wave cognitive states.

2. A continuous medium that may function as carrier of quantum-cognitive states are physical fields of living organisms. In particular, morphogenetic (Gurvich), biophotonic (Belousov) and other electromagnetic fields are considered as such "biofields", regulating the activity of the organism on all operative scales, including the nervous activity [3]. The information-guiding function of biofields identifies them as central carrier of the psyche as a control system of the organism.

3. The field deployment of emotions, consciousness, qualia, other mental algorithms and information explains the success of quantum cognitive science which has found a conceptual and mathematical apparatus, appropriate for this carrier. The dense body of the organism and its biofield then correspond to the fundamental wave-particle dualism, the interplay of which is revealed by quantum mechanics (Bohm). The biofield, in particular, informs neural processes akin to a pilot wave, deflecting elementary particles from their classical trajectories [4]. Expectedly, the addendum of neurophysiology with such field effects would reveal the laws of cognitive-behavioral phenomena, challenging the molecule-cellular reductionism.

Literature

- [1] Khrennikov A. Quantum-like modeling of cognition // *Frontiers in Physics*. 2015. Vol. 3. No. 77.
[2] Surov I. A. Logic of sets and logic of waves in cognitive-behavioral modeling // *Information and mathematical technologies in science and management*. 2023. Vol. 32. No. 4. pp. 51-66.
[3] Kafatos M. C. et al. Biofield Science: Current physics perspectives // *Global Advances in Health and Medicine*. 2015. (4). pp. 25–34.
[4] Surov I. A. Consciousness-pilot: quantum mechanics of psychic determination. 2025.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЛИЛАКТИДНЫХ КОНДУИТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ IN VIVO.

Сухокурова Е.Г., Юкина Г.Ю., Попрядухин П.В., Крыжановская Е.А.

ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия, len48@inbox.ru.

В настоящее время в мире сохраняется высокий уровень травматических повреждений периферической нервной системы, которые приводят к серьезным нарушениям в органах мишенях и инвалидизации пациента. Однако применяемые сейчас подходы и методы лечения не совершенны, поэтому есть высокая потребность в развитии уже существующих и разработке новых. Полимерные кондуиты являются наиболее перспективными материалами для тубулизации поврежденного нерва. Цель работы — изучение дегенеративных и регенеративных процессов в седалищном нерве крысы после его пересечения и соединения концов пересеченного нерва кондуитом. Исследование проведено на 12 самцах крыс стока Wistar. Животные выведены из эксперимента через 1, 3, 6 и 9 мес после пересечения нерва и соединения его концов трубчатой матрицей на основе микроволокон, полученных методом электроформования из раствора поли(L-лактида) (по 3 животных на каждом сроке). Материал фиксировали в 10% формалине, заливали в парафин по общепринятой методике. Срезы толщиной 5 мкм окрашивали гематоксилином и эозином и по методу Маллори (Биовитрум, Россия). Иммуноцитохимически выявляли макрофаги (антитела Anti-CD68) и аксоны (антитела Anti-NF). Показано, что через 1 мес выявляются признаки биорезорбции ПЛА-матрицы, вокруг кондуита формируется тонкая соединительнотканная капсула. Гигантские многоядерные клетки инородных тел как на внешней, так и на внутренней поверхности ПЛА-матрицы формируют непрерывный слой. Проксимальный отдел нерва морфологически сохранен на всех срока эксперимента и от него происходит прорастание аксонов в дистальном направлении. В дистальном отделе в полости матрицы наблюдается дегенерирующий нерв, в виде цепочек и отдельно лежащих разнокалиберных округлых оптически пустых пространств, вокруг которых находятся многочисленные макрофаги. К 3 месяцам капсула вокруг матрицы утолщается. В дистальном отделе в

дегенерирующем нерве практически нет макрофагов, в единичные эндоневральные футляры прорастают аксоны. Через 6 месяцев биорезорбция ПЛА-матрицы выражена, между фрагментами матрицы и её волокнами располагаются пучки соединительнотканых волокон. В дистальном отделе определяются нервные волокна с иммунопозитивными аксонами разного диаметра, эндоневрий сильно выражен, число макрофагов в норме. Через 9 месяцев ПЛА-матрица полностью биорезорбирована. В дистальном отделе увеличивается число нервных волокон с крупными иммунопозитивными аксонами. Таким образом, проведенное исследование показало, что применение биорезорбируемой ПЛА-матрицы не препятствует регенерации периферического нерва и исключает формирование невромы на всех сроках эксперимента.

MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF POLYLACTIDE CONDUITS USED FOR PERIPHERAL NERVE REGENERATION IN AN IN VIVO EXPERIMENT

Sukhorukova Elena G., Yukina Galina Yu., Popryadukhin Pavel V., Kryzhanovskaya Elena A.
Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia, len48@inbox.ru.

Currently, there is still a high level of traumatic injuries of the peripheral nervous system in the world, which lead to serious disorders in the target organs and disability of the patient. However, the currently used approaches and methods of treatment are not perfect, so there is a high need for the development of existing ones and the development of new ones. Polymeric conduits are the most promising materials for tubulization of the damaged nerve. The aim of the work was to study degenerative and regenerative processes in the sciatic nerve of the rat after its crossing and connection of the ends of the crossed nerve with a conduit. The study was carried out on 12 male Wistar stock rats. The animals were taken out of the experiment in 1, 3, 6 and 9 months after crossing the nerve and connecting its ends with a tubular matrix based on microfibers obtained by electroforming from poly(L-lactide) solution (3 animals at each term). The material was fixed in 10% formalin and embedded in paraffin according to the standard method. Sections 5 µm thick were stained with hematoxylin and eosin and Mallory's method (Biovitrum, Russia). Macrophages (Anti-CD68 antibodies) and axons (Anti-NF antibodies) were immunocytochemically detected. It was shown that after 1 month the signs of PLA-matrix bioresorption were revealed, a thin connective tissue capsule was formed around the conduit. Giant multinucleated cells of foreign bodies both on the external and internal surface of the PLA-matrix form a continuous layer. The proximal section of the nerve is morphologically preserved at all terms of the experiment and from it there is axonal sprouting in the distal direction. In the distal section, degenerating nerve is observed in the matrix cavity, in the form of chains and separately lying multi-caliber rounded optically empty spaces, around which there are numerous macrophages. By 3 months of age, the capsule around the matrix thickens. In the distal part of the degenerating nerve there are practically no macrophages, axons sprout into single endoneurial cases. After 6 months, the bioresorption of the PLA matrix is pronounced, bundles of connective tissue fibers are located between the matrix fragments and its fibers. Nerve fibers with immunopositive axons of different diameter are detected in the distal part, the endoneurium is strongly expressed, the number of macrophages is normal. After 9 months, the PLA matrix is completely bioresorbed. The number of nerve fibers with large immunopositive axons increases in the distal section. Thus, the study showed that the use of bioresorbable PLA-matrix does not interfere with the regeneration of the peripheral nerve and excludes the formation of neuroma at all periods of the experiment.

ЭФФЕКТЫ МОДУЛЯТОРОВ 5-HT_{1A}-РЕЦЕПТОРОВ НА СЕРТОНИН- И ГАМК-СИНТЕЗИРУЮЩУЮ АКТИВНОСТЬ В ЯДРАХ ШВА В НОРМЕ И В ПОСТКОЛИТНЫЙ ПЕРИОД

Сушкевич Б.М., Михалкин А.А., Любашина О.А.

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия; bob-jn@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4581.sudak.ns2025-21/237-238>

Большое (БЯШ) и дорсальное (ДЯШ) ядра шва – ключевые структуры серотонинергической системы головного мозга, являющиеся нейрохимически гетерогенными структурами. Функциональную активность БЯШ и ДЯШ регулируют серотониновые рецепторы 1A подтипа (5-HT_{1A}-R), которые в качестве ауто- и гетерорецепторов опосредуют тормозное действие своего лиганда на серотонинсинтезирующие и несеротониновые клетки, в частности, ГАМКергические. Показано, что у крыс, перенесших кишечное воспаление (колит), возникают перестройки в активности нейронов БЯШ и ДЯШ, изменяющие их работу как центров обработки и модуляции болевых сигналов и способствующие развитию кишечной гипералгезии. Остается неясным как при этом изменяются нейрохимические свойства указанных ядер и каков вклад в такие изменения 5-HT_{1A}-R. Целью проведенного исследования являлось сравнительное изучение серотонин- и ГАМК-синтезирующей активности ноцицептивных нейронов БЯШ и ДЯШ, а также эффектов на нее модуляторов 5-HT_{1A}-R в норме и после перенесенного колита. Работа выполнена на анестезированных (уретан/хлоралоза, в/б) взрослых самцах крыс Вистар, здоровых и перенесших колит, индуцированный введением пикрилсульфониевой кислоты (TNBS). Крысы обеих групп были подвергнуты болевому колоректальному растяжению (КРР) без фармакологических воздействий и при системном введении агониста 5-HT_{1A}-R бупирона (4 мг/кг, в/м) или их блокатора WAY100635 (1.25 мг/кг, в/м) с последующим иммуногистохимическим процессингом срезов их мозга через БЯШ и ДЯШ для выявления c-fos-, серотонин (5HT)- и ГАМК (GAD67)-синтезирующей активности в нейронах. По сравнению со здоровыми крысами у животных, перенесших колит, в БЯШ было отмечено сокращение числа как 5HT-, так и ГАМК-ергических КРР-реактивных нейронов, которое усугублялось при стимуляции 5-HT_{1A}-R бупироном, тогда как блокатор 5-HT_{1A}-R WAY100635 избирательно усиливал процессы синтеза ГАМК в ядре. В свою

очередь, в ДЯШ постколитных крыс показано усиление KPP-вызванной активации серотониновых нейронов на фоне дефицита локальных ГАМКергических процессов, усиливаемого буспираном и устраняемого WAY100635. Полученные данные демонстрируют постколитные нарушения 5HT- и ГАМК-ергических процессов обработки висцеральных болевых сигналов в ядрах шва, которые частично корректируются блокадой 5-HT_{1A}-R, свидетельствуя о потенциальной перспективности 5-HT_{1A}-антагонистов как препаратов для лечения поствоспалительной абдоминальной боли.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-25-00151, <https://rscf.ru/project/23-25-00151/>.

EFFECTS OF 5-HT_{1A} RECEPTOR MODULATORS ON SEROTONIN AND GABA-SYNTHESIZING ACTIVITY WITHIN RAPHE NUCLEI IN NORMAL AND POSTCOLITIC CONDITIONS

Sushkevich Boris M., Mikhalkin Aleksandr A., Lyubashina Olga A.

Pavlov Institute of Physiology of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russia;

bob-in@mail.ru

The nucleus raphe magnus (RMg) and dorsal raphe nucleus (DR)—the key nuclei of the brain serotonergic system—are neurochemically heterogeneous structures. Their functional activity is regulated by serotonin 5-HT_{1A} receptors (5-HT_{1A}-R), which, as auto- and heteroreceptors, mediate the inhibitory effect of their ligand on serotonin-synthesizing and non-serotonin cells, in particular, GABAergic ones. It has been shown, that the RMg and DR of rats that have recovered from intestinal inflammation (colitis) demonstrated alterations in neuronal activity that can change their functions as pain processing and modulating centers, contributing thus to the development of intestinal hyperalgesia. However, the postcolitis changes in the RMg and DR neurochemical properties and the contribution of 5-HT_{1A}-R to such changes remain unclear. The aim of the study was to compare the serotonin- and GABA-synthesizing activities of the RMg and DR nociceptive neurons and the effects on them of 5-HT_{1A}-R modulators in normal conditions and after colitis. The work was carried out on anesthetized (urethane / α -chloralose, i.p.) adult male Wistar rats, healthy control and recovered from TNBS-induced colitis. Rats of both groups were subjected to noxious colorectal distension (CRD) without pharmacological interventions and with systemic administration of the 5-HT_{1A}-R agonist buspirone (4 mg/kg, i.m.) or 5-HT_{1A}-R antagonist WAY100635 (1.25 mg/kg, i.m.). The rat brains were removed and cut for double-labelling immunohistochemical processing (c-fos/5-HT and c-fos/GAD67). Compared with healthy rats, postcolitis animals showed a reduction in the numbers of 5HT- and GABA-ergic CRD-reactive neurons in the RMg, which was aggravated by 5-HT_{1A}-R stimulation with buspirone, while 5-HT_{1A}-R antagonist WAY100635 selectively enhanced GABA synthesis in the RMg. In turn, the DR of postcolitis rats demonstrated an increase in CRD-induced activation of serotonin neurons under a deficit of local GABAergic processes that was enhanced by buspirone and eliminated by WAY100635. The obtained data demonstrate postcolitis impairments in 5HT- and GABAergic processing of visceral pain signals within the raphe nuclei, which can be partially corrected by 5-HT_{1A}-R blockade. It may indicate the potential prospects of 5-HT_{1A} antagonists as drugs for the treatment of postinflammatory abdominal pain.

The study was supported by the Russian Science Foundation grant No. 23-25-00151, <https://rscf.ru/project/23-25-00151/>.

АДАПТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ ДЕВУШЕК-КУРСАНТОВ ВУЗА МЧС РОССИИ

Талалаева Г.В., Кривоспицкая А.А.

Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия, gvatal@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4582.sudak.ns2025-21/238-239>

Текущая ситуация с профессиональной ориентацией молодого поколения россиян характеризуется разнонаправленными тенденциями. Это особенно ярко проявляется в гендерном аспекте формирования молодого поколения пожарных и спасателей. С одной стороны, на бюджетное обучение в ведомственные вузы МЧС России для последующей реализации судьбы офицера все активнее привлекаются девушки. С другой стороны, по гендерному принципу трансформируются учебные программы, связанные с освоением девушками-курсантами основ пожаротушения. Первая тенденция обусловлена Распоряжением Правительства РФ от 29.12.2022 г. № 4356-р, который в качестве национального приоритета обозначил развитие «у девочек и женщин ... мотивации к овладению техническими и технологическими профессиями и специальностями». Вторая тенденция соответствует Постановлению Правительства РФ от 25.02.2000 г. № 162, которое запрещает привлечение женщин к наиболее ответственным сферам деятельности спасательных служб: непосредственному тушению пожаров, работе газоспасателя и парашютиста (десантника-пожарного). В настоящее время в статусе старшекурсниц продолжают обучение те, на чью профессиональную траекторию баланс выше названных нормативно-правовых актов окажет существенное влияние. Для выработки оптимальных стратегий обучения данной категории курсантов нами методом социологического опроса в формате включенного наблюдения осуществлен скрининг карьерных, когнитивных и демографических предпочтений девушек-курсантов Уральского института ГПС МЧС России. Использован метод сплошной выборки, в опросе приняло участие 53 девушек-курсантов. Готовность к непосредственному участию в тушении пожаров, работе газоспасателя и десантника-пожарного выразили соответственно 41,5; 41,5 и 60,4 % респондентов. Не задумывались о траектории своей дальнейшей карьеры 20,8 % участниц опроса. Планируют освоить вторую профессию (параллельно или после выслуги лет по профессии пожарного) четверть респондентов, 24,5%. В качестве желаемых были названы

профессии врача, преподавателя, психолога, юриста, менеджера, флориста и эколога. Не задумывались о продолжении обучения и повышения квалификации в выбранной профессии пожарного и спасателя почти половина респондентов, 49,1 %. Каждая пятая участница опроса отметила, что родители обеспокоены профессиональным выбором дочери из опасений за ее здоровье и сомнений за благополучие будущих внуков. В формате трех поколений (девушки-курсанты, их матери и бабушки) изучена динамика репродуктивного поведения. Демографические ожидания опрошенных не совпадали с реализованным репродуктивным поведением матерей и копировали модели поведения бабушек. Таким образом, зафиксирован факт релаксации системы адаптивных стратегий данной категории населения с периодом, равным 40 годам.

ADAPTIVE STRATEGIES OF FEMALE CADETS OF THE UNIVERSITY OF THE EMERCOM OF RUSSIA

Talalaeva Galina V., Krivospitskaya Arina A.

Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Yekaterinburg, Russia, gvttalal@mail.ru

The current situation with the professional orientation of the young generation of Russians is characterized by multidirectional trends. This is especially evident in the gender aspect of the formation of the young generation of firefighters and rescuers. On the one hand, girls are increasingly being attracted to budgetary education in departmental universities of the Ministry of Emergency Situations of Russia for the subsequent realization of the fate of an officer. On the other hand, according to the gender principle, educational programs related to the development of firefighting basics by female cadets are being transformed. The first trend is due to the Order of the Government of the Russian Federation dated 29.12.2022 No. 4356-r, which designated the development of "motivation among girls and women to master technical and technological professions and specialties" as a national priority. The second trend corresponds to the RF Government Resolution of 25.02.2000 No. 162, which prohibits the involvement of women in the most responsible areas of rescue services: direct fire extinguishing, work of a gas rescuer and a paratrooper (paratrooper-firefighter). Currently, those whose professional trajectory will be significantly affected by the balance of the above-mentioned regulatory and legal acts continue their education as senior students. In order to develop optimal training strategies for this category of cadets, we screened the career, cognitive and demographic preferences of female cadets of the Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia using the method of sociological survey in the format of included observation. The continuous sampling method was used; 53 female cadets took part in the survey. Readiness for direct participation in fire extinguishing, work of a gas rescuer and a paratrooper-firefighter was expressed by 41.5; 41.5 and 60.4% of respondents, respectively. 20.8% of the survey participants did not think about their future career path. A quarter of the respondents (24.5%) plan to master a second profession (in parallel or after years of service in the firefighter profession). The desired professions were named as a doctor, teacher, psychologist, lawyer, manager, florist and ecologist. Almost half of the respondents (49.1%) did not think about continuing education and advanced training in the chosen profession of a firefighter and rescuer. Every fifth survey participant noted that parents are concerned about the professional choice of their daughter out of fear for her health and doubts about the well-being of future grandchildren. The dynamics of reproductive behavior was studied in the format of three generations (female cadets, their mothers and grandmothers). The demographic expectations of the respondents did not coincide with the realized reproductive behavior of their mothers and copied the behavior patterns of their grandmothers. Thus, the fact of relaxation of the system of adaptive strategies of this category of the population with a period of 40 years was recorded.

ВЛИЯНИЕ АДАПТИВНОГО ПЛАВАНИЯ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕТЕЙ С ОТКЛОНЕНИЯМИ В РАЗВИТИИ

Тамбовцева Р.В.¹, Хромченкова Е.С.²

¹ Российский университет спорта «ГЦОЛИФК» (РУС «ГЦОЛИФК»), Москва, Россия, ritta7@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4583.sudak.ns2025-21/239-240>

Ранняя диагностика и коррекция отклонений психомоторного развития детей являются главным условием их эффективного обучения и воспитания, предупреждения у них тяжелой инвалидности и социальной дезадаптации. Работа была проведена на базе лаборатории при кафедре Биохимии и биоэнергетики спорта им. Н.И. Волкова РУС «ГЦОЛИФК» г. Москвы. В эксперименте приняли участие дети с расстройствами аутистического спектра (РАС). Дети с РАС характеризуются специфическими нарушениями социального взаимодействия, речевой коммуникации и стереотипным поведением, что требует индивидуального подхода к их обучению и воспитанию. Оценивались показатели критических частот слияния и различения мельканий у мальчиков и девочек от 7 до 12 лет. Выявлено, что в контрольной группе показатели критической частоты различения мельканий левым глазом (КЧРМ левым глазом) и КЧРМ правым глазом изменяются недостоверно, то есть стандартные занятия не привели к существенным улучшениям в способности различать мелькания, что является показателем функционального состояния зрительного анализатора и центральной нервной системы. В экспериментальной группе, после применения специальной программы с использованием дополнительных упражнений адаптивного плавания, направленных на развитие зрительного внимания, скорость обработки зрительных стимулов и координацию движений глаз, получены достоверные изменения КЧРМ левым глазом и КЧРМ правым глазом, что свидетельствует об улучшении функции зрительного анализатора и способности к быстрой обработке визуальной информации, улучшения межполушарных взаимодействий, улучшение способности

интегрировать визуальные стимулы и воспринимать их как непрерывные, что важно для формирования целостного зрительного восприятия и повышения когнитивных функций, таких как внимание и скорость реакции. Полученные результаты показывают, что разработанная программа оказала положительное влияние на функциональное состояние зрительного анализатора у детей с отклонениями в развитии. Увеличение показателей КЧРМ и КЧСМ свидетельствует о повышении скорости обработки зрительных стимулов и улучшении центральной обработки зрительной информации, что имеет большое значение для когнитивного развития и учебной деятельности детей с отклонениями развития.

Авторы сообщают, что не получали никакого финансирования и все затраты на исследование были личными вкладами авторов.

INFLUENCE OF ADAPTIVE SWIMMING ON PSYCHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHILDREN WITH DEVELOPMENTAL DISABILITIES

Tambovtseva RittaV.,¹ Khromchenkova Ekaterina S.²

¹ Russian University of Sports "GTSOLIFK" (RUS "GTSOLIFK"), Moscow, Russia, ritta7@mail.ru

Early diagnostics and correction of deviations in the psychomotor development of children are the main condition for their effective education and upbringing, prevention of severe disabilities and social maladjustment. The work was carried out on the basis of the laboratory at the Department of Biochemistry and Bioenergetics of Sports named after N.I. Volkov RUS "GTSOLIFK" in Moscow. Children with autism spectrum disorders (ASD) took part in the experiment. Children with ASD are characterized by specific disorders of social interaction, speech communication and stereotypical behavior, which requires an individual approach to their training and education. The indices of critical frequencies of fusion and discrimination of flickers were assessed in boys and girls aged 7 to 12 years. It was found that in the control group the indices of critical frequency of discrimination of flickers by the left eye (CFRF by the left eye) and CFRF by the right eye change unreliably, that is, standard classes did not lead to significant improvements in the ability to distinguish flickers, which is an indicator of the functional state of the visual analyzer and the central nervous system. In the experimental group, after using a special program with additional adaptive swimming exercises aimed at developing visual attention, speed of processing visual stimuli and eye movement coordination, reliable changes were obtained in the left eye CFRM and the right eye CFRM, which indicates an improvement in the function of the visual analyzer and the ability to quickly process visual information, improve interhemispheric interactions, improve the ability to integrate visual stimuli and perceive them as continuous, which is important for the formation of holistic visual perception and improve cognitive functions such as attention and reaction speed. The results show that the developed program had a positive effect on the functional state of the visual analyzer in children with developmental disabilities. An increase in the CFRM and CFSM indicators indicates an increase in the speed of processing visual stimuli and an improvement in the central processing of visual information, which is of great importance for the cognitive development and educational activities of children with developmental disabilities.

The authors report that they did not receive any funding and all costs for the study were personal contributions of the authors.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РОСТА И РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ СО СЛОЖНЫМИ СЕНСОРНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ В УЧЕБНО-КОРРЕКЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ

Тарновская Т.А.¹, Акатьева И.А.², Епифанова Г.К.², Топоркова Е.Н.²

¹ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет» (МПГУ), Москва, РФ; ²ГБСУ СО «Семейный центр имени А.И. Мещерякова», Сергиев-Посад, Московская область, РФ.

tantar1956@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4584.sudak.ns2025-21/240-241>

В исследовании участвовали 25 детей. Все – воспитанники учебно-коррекционного отделения, завершившие или завершающие обучение в Семейном центре имени А.И. Мещерякова, имеющие сложные нарушения зрения и слуха и другие множественные нарушения в развитии функций организма. Участники исследования имеют разный уровень коммуникаций в социальной среде (устная, жестовая или тактильная речь). Все показатели оценивали комплексно в динамике онтогенеза. Осуществляли междисциплинарный подход. Так, эффективность учебной и бытовой деятельности оценивали по формированию умений и навыков, успешности коммуникаций.

Особенности роста и развития функций организма определяли по комплексу физиологических и психофизиологических методов, модифицированных в связи с сенсорным и неврологическим статусом детей. К выбору методов и приемов исследования предъявляли высокие требования (Тарновская, 2024). Оценивали: эмоциональный компонент взаимодействия ребенка с окружающим миром в исследовательском процессе (по эмоциональному слуху), реакции сердечнососудистой системы при взаимодействии с окружающим миром в разных видах деятельности (по артериальному давлению крови и частоте сердечных сокращений), развитие дыхательного компонента как фактора адаптивного поведения (по показателям спирометрии). Сенсомоторную функцию руки оценивали по показателям стереогнозии, пространственным порогам, динамометрии (как двигательному качеству) и теппинг - тесту (как фактору познания мира и умению ориентироваться в этом мире). Также у ряда детей определяли и оценивали остаточные возможности зрительной функции по динамике критической частоты слияния мельканий в деятельности. Показатели измерения тела оценивали по длине и массе тела, окружности грудной клетки.

Предполагаем, что использование перечисленных характеристик позволяет уточнить характер первичного дефекта, его значение в образовании вторичных нарушений, поможет педагогу определить индивидуальные особенности в развитии функций организма, чтобы выбрать адекватную траекторию в педагогической коррекционной работе. Подготовить ребенка к жизни в мире зрячеслышащих людей – трудная задача.

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF CHILDREN WITH COMPLEX SENSORY DISORDERS IN THE EDUCATIONAL AND CORRECTIONAL PROCESS

Tarnovskaya Tatiana A.¹, Akatieva Irina A.², Epifanova Galina K.², Toporkova Iena N.²

¹FGBOU HE "Moscow State Pedagogical University" (MPGU), Moscow, Russia; ²GBSU SB "Family Center named after A.I. Meshcheryakova," Sergiev-Posad, Moscow region, Russian Federation. tantar1956@yandex.ru

The study involved 25 children. All of them are students of the educational and correctional department who have completed or are completing their studies at the A.I. Meshcheryakov Family Center, who have complex visual and hearing impairments and other multiple impairments in the development of body functions. The study participants have different levels of communication in the social environment (oral, sign, or dactylic speech). All indicators were evaluated comprehensively in the dynamics of ontogenesis. We implemented an interdisciplinary approach. Thus, the effectiveness of educational and household activities was assessed by the formation of skills and communication success.

The features of growth and development of body functions were determined by a set of physiological and psycho physiological methods modified in connection with the sensory and neurological status of children. High demands have been made on the choice of research methods and methods (Tarnovskaya, 2024). Evaluated: the emotional component of the child's interaction with the surrounding world in the research process (by emotional hearing), the reaction of the cardiovascular system when interacting with the outside world in different types of activity (by blood pressure and heart rate), the development of the respiratory component as a factor in adaptive behavior (according to the indicators of spirometry). The sensory and motor function of the hand was assessed by stereognosis, spatial thresholds, dynamometry (as a motor quality) and tapping test (as a factor of cognition of the world and the ability to navigate in this world). Also, a number of children were determined and evaluated by residual possibilities of visual function in the dynamics of the critical frequency of merging flickering in activity. Body measurements were assessed by body length and weight, chest circumference. We assume that the use of these characteristics makes it possible to clarify the nature of the primary defect, its significance in the formation of secondary disorders, and will help the teacher identify individual characteristics in the development of body functions in order to choose an adequate trajectory in pedagogical correctional work, to prepare a child for life in the world of hearing people.

ЭТИЛМЕТИЛГИДРОКСИПИРИДИНА СУКЦИНАТ АКТИВИРУЕТ ЭКСПРЕССИЮ ГЕНОВ *PGC-1α*, *SUCNR1*, *SDHA*, *GR* В КОРЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА СТАРЫХ КРЫС

Терехина О.Л., Кирова Ю.И.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии», Москва, Россия, bioenerg@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4585.sudak.ns2025-21/241-242>

Старение организма сопровождается эпигенетическими изменениями, глобальным гипометилированием ДНК и гистонов, возрастным изменением паттерна активных генов. Репрессии подвергаются гены регуляторов противовоспалительных и про-анаболических программ, что ведет к прогрессии системного воспаления и дегенеративных процессов при старении. Ключевую роль в развитии возрастной активации ДНК- и гистондеметилаз играет усиление глюкокортикоидной (ГК) регуляции. Глюкокортикоидные рецепторы (ГР) – лигандзависимые факторы транскрипции – индуцируют ДНК- (TET 5-метилцитозиндиоксигеназы) и гистоновые (KDM6B) деметилазы. Янтарная кислота (сукцинат) является эндогенным ингибитором деметилаз гистонов/ДНК, служит внутриклеточным регулятором активности генома, ограничивает возрастные эпигенетические изменения.

Цель работы заключалась в оценке влияния этилметилгидроксипиридина (ЭМГП) сукцината на активность генов *PGC-1α*, *SUCNR1*, *SDHA*, *GR* в коре головного мозга (КГМ) старых крыс.

Методом полимеразной цепной реакции в реальном времени (ПЦР-РВ) оценивали возрастзависимую активность гена транскрипционного коактиватора *PGC-1α* (peroxisome proliferator activated receptor gamma coactivator 1 alpha; активирует противовоспалительные и про-анаболические факторы транскрипции - PPARs, ERRs, рецепторы половых гормонов), гена сукцинатного рецептора *SUCNR1* (активирует биогенез митохондрий, ангиогенез, противовоспалительную поляризацию микроглии), гена каталитической субъединицы сукцинатдегидрогеназы *SDHA*, гена глюкокортикоидного рецептора *GR*.

Активность исследуемых генов снижалась с возрастом: в 2 раза для генов *PGC-1α* и *SUCNR1* в КГМ старых 18-месячных крыс в сравнении с молодыми 3-месячными крысами. Активность генов *SDHA* и *GR* снижалась в 4 раза в КГМ старых крыс в сравнении с молодыми. Курсовое введение ЭМГП сукцината (торговое название мексидол; 100 мг/кг, в/б, ежедневно, 10 дней) вызывало активацию исследованных генов у старых крыс до уровня экспрессии, выявляемого у молодых 3-месячных крыс. Препарат сравнения ЭМГП гидрохлорид не вызывал увеличения транскрипции исследуемых генов, что выявляет определяющую роль сукцинат-опосредованных механизмов в индукции генов, репрессированных у стареющих крыс.

Впервые показано, что ЭМГП сукцинат оказывает геронтопротекторные эффекты на транскрипционном уровне, активирует экспрессию генов ключевых регуляторов противовоспалительных и про-анаболических программ в стареющем мозге.

ETHYLMETHYLHYDROXYPYRIDINE SUCCINATE ACTIVATES THE EXPRESSION OF *PGC-1 α* , *SUCNR1*, *SDHA*, *GR* GENES IN THE CEREBRAL CORTEX OF OLD RATS

Terekhina Olga L., Kirova Yuliya I.

Federal State Budgetary Scientific Institution "Institute of General Pathology and Pathophysiology", Moscow, Russia, bioenerg@mail.ru

Aging of the organism is accompanied by epigenetic changes, global hypomethylation of DNA and histones, age-related changes in the pattern of active genes. Genes regulating anti-inflammatory and pro-anabolic programs are repressed, which leads to the progression of systemic inflammation and degenerative processes during aging. The key role in the development of age-related activation of DNA- and histone demethylases is played by increased glucocorticoid (GC) regulation. Glucocorticoid receptors (GR) are ligand-dependent transcription factors that induce DNA- (TET 5-methylcytosine dioxygenase) and histone (KDM6B) demethylases. Succinic acid (succinate) is an endogenous inhibitor of histone/DNA demethylases, serves as an intracellular regulator of genome activity, and limits age-related epigenetic changes.

The aim of the work was to evaluate the effect of ethylmethylhydroxypyridine (EMHP) succinate on the activity of the *PGC-1 α* , *SUCNR1*, *SDHA*, *GR* genes in the cerebral cortex (CC) of old rats. The age-dependent activity of the gene of transcriptional coactivator *PGC-1 α* (peroxisome proliferator activated receptor gamma coactivator 1 alpha; activates anti-inflammatory and pro-anabolic transcription factors - PPARs, ERRs, sex hormone receptors), gene of the succinate receptor *SUCNR1* (activates mitochondrial biogenesis, angiogenesis, anti-inflammatory polarization of microglia), gene of the catalytic subunit of succinate dehydrogenase *SDHA*, and the gene of the glucocorticoid receptor *GR* were assessed using real-time polymerase chain reaction (RT-PCR).

The activity of the studied genes age-dependently decreased: by 2 times for the *PGC-1 α* and *SUCNR1* genes in the CC of old 18-month-old rats compared to young 3-month-old rats. The activity of the *SDHA* and *GR* genes decreased by 4 times in the CC of old rats compared to young ones. A course of administration of EMHP succinate (trade name Mexidol; 100 mg/kg, i.p., daily, 10 days) caused activation of the studied genes in old rats to the expression level detected in young 3-month-old rats. The comparison drug EMHP hydrochloride did not cause an increase in the transcription of the studied genes, which reveals the decisive role of succinate-mediated mechanisms in the induction of genes repressed in aging rats.

For the first time, it has been shown that EMHP succinate has gerontoprotective effects at the transcriptional level, activating the expression of genes of the anti-inflammatory and pro-anabolic programs key regulators in the aging brain.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАРУШЕНИЯ РАБОТЫ НАТРИЕВЫХ КАНАЛОВ Nav1.4 ПРИ МУТАЦИЯХ, ОБНАРУЖЕННЫХ В ЛИНКЕРЕ МЕЖДУ III И IV ПОВТОРАМИ

Тихонова Т.Б.¹, Жоров Б.С.^{1,2,3}, Шарков А.А.^{1,4,5}, Василевский А.А.¹

¹Государственный научный центр Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Москва, Россия; tikhonovab@gmail.com

²Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, Санкт-Петербург, Россия

³Университет МакМастера, Гамильтон, Канада

⁴Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. академика Ю.Е. Вельтищева, РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

⁵Медико-генетический центр «Геномед», Москва, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4586.sudak.ns2025-21/242-243>

Потенциал-управляемые натриевые каналы Nav1.4 обуславливают генерацию и распространение потенциалов действия в мышцах и регулируют мышечное сокращение. Мутации гена SCN4A, кодирующего Nav1.4, могут вызывать ряд наследственных каналопатий, включая периодические параличи, миотонию, миастенический синдром. В данной работе мы исследовали ряд мутаций, приводящих к аминокислотным заменам во внутриклеточном линкере, соединяющем III и IV повторы Nav1.4 — области, играющей важную роль в процессе быстрой инактивации натриевых каналов. Исследования проводились на рекомбинантных рецепторах, экспрессированных в ооцитах *Xenopus laevis*, с помощью метода двухэлектродной фиксации потенциала. Было показано, что замены G1306E, N1297K и K1302Q, выявленные у пациентов с миотонией, приводят к усилению функции каналов. Во всех случаях изменялся уровень стационарной инактивации, что приводило к увеличению количества каналов, которые могут быть активированы. А в случае вариантов G1306E и N1297K наблюдалось также замедление быстрой инактивации. В случае мутации E1315K кривая стационарной инактивации, напротив, оказалась сдвинута в сторону уменьшения доступности каналов для активации, что коррелирует с симптомами миастении у пациента. На основе построенных молекулярных моделей канала для варианта Nav1.4-E1315K была предсказана "спасательная" мутация E1144K. В мутантном варианте может образовываться солевой мостик между K1315 и E1144, таким образом нарушая нормальный процесс движения III-S4 и быструю инактивацию. "Спасательная" мутация E1144K может восстановить отталкивание между линкером III-IV и III-S4-III-S5. В соответствии с теоретическими предсказаниями, введение "спасательной" мутации E1144K в конструкцию Nav1.4-E1315K сдвигало кривую стационарной инактивации обратно, до контрольных значений, характерных для нативных Nav1.4.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-14-00395.

FUNCTIONAL ALTERATIONS OF THE SODIUM CHANNEL Nav1.4 WITH MUTATIONS IN THE LINKER BETWEEN REPEATS III AND IV

Tikhonova Tatiana B.¹, Zhorov Boris S.^{1,2,3}, Sharkov Artem A.^{1,4,5}, and Vassilevski Alexander A.¹

¹Shemyakin-Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, RAS, Moscow, Russia; tikhonovab@gmail.com

²Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, RAS, St. Petersburg, Russia

³McMaster University, Hamilton, Canada

⁴Veltishev Research and Clinical Institute for Pediatrics of the Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

⁵Medical Genetic Center "Genomed", Moscow, Russia

Voltage-gated sodium channels Nav1.4 mediate the generation and propagation of action potentials in muscle and regulate muscle contraction. Mutations in the SCN4A gene encoding Nav1.4 can cause many hereditary channelopathies, including periodic paralysis, myotonia, and myasthenic syndrome. In this study, we examined several mutations leading to amino acid substitutions in the intracellular linker connecting the III and IV repeats of Nav1.4, a region that plays an important role in the process of rapid inactivation of sodium channels. Studies were carried out on recombinant receptors expressed in *Xenopus laevis* oocytes using the two-electrode voltage clamp method. G1306E, N1297K and K1302Q, identified in patients with myotonia, were gain-of-function mutations. In all these cases, the level of steady-state inactivation changed, increasing the number of channels available for activation. The rapid inactivation was slower in G1306E and N1297K variants. In the case of the E1315K mutation, the steady-state inactivation curve, on the contrary, was shifted towards a decrease in the availability of channels for activation, which correlates with the symptoms of myasthenia in the patient. Based on the molecular models of the sodium channel, the "rescue" mutation E1144K was predicted for the Nav1.4-E1315K variant. The mutant may form a salt bridge between K1315 and E1144, thereby disrupting the normal process of IIIS4 movement and rapid inactivation. The "rescue" mutation E1144K can restore repulsion between the III-IV linker and IIIS4-IIIS5. In accordance with theoretical predictions, the introduction of the "rescue" mutation E1144K into the Nav1.4-E1315K construct shifted the steady-state inactivation curve back to the values characteristic of native Nav1.4.

The study was supported by the Russian Science Foundation, grant no. 22-14-00395.

ЭПИЛЕПСИЯ: КЛИНИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Токарева Н.Г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Медицинский институт, Саранск, Россия, tokareva-1@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4587.sudak.ns2025-21/243-244>

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, в мире у 50 миллионов человек диагностирована эпилепсия, в развитых странах ежегодно заболеваемость эпилепсией составляет от 24 до 53 на 100 000 населения, в развивающихся странах заболеваемость эпилепсией значительно колеблется: от 49,3 до 190 на 100 000 населения. Высокие показатели распространенности данной патологии сочетаются с большим разнообразием клинических проявлений при данном заболевании. У больных с эпилепсией нередко выявляются коморбидные расстройства, в виде соматической патологии, так и психических нарушений, что требует использования современных методов диагностики и терапии.

Целью настоящей работы явилось изучение возможностей клинко-психологической диагностики эмоциональных расстройств при эпилепсии.

В исследование было включено 317 больных фокальной эпилепсией в возрасте от 18 до 65 лет. Верификация диагноза у обследованных больных осуществлялась на основе результатов клинко-неврологического, психопатологического, патопсихологического, социологического, электроэнцефалографического обследования и данных компьютерной томографии головного мозга. В исследовании использованы психодиагностические методики, направленные на изучение эмоциональной сферы больных эпилепсией: шкала депрессии Бэка, шкала тревоги Спилберга-Ханина, Госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS). Статистическая обработка данных осуществлялась при помощи программы Statistica 10.0.

В результате проведенного исследования эмоциональной сферы больных эпилепсией выявлены следующие закономерности: показатели депрессивных тенденции (8% - 65%); показатели тревоги (15% - 89%). Факторами, связанными с повышенной вероятностью эмоциональных дисгармоний, были увеличение продолжительности болезни и частоты приступов, наличие фармакорезистентности.

Заключение. Психодиагностические методы позволяют с высокой степенью достоверности выявить наличие эмоциональных расстройств, их характеристики и степень выраженности, а также риски их возникновения. Таким образом, можно заключить, что, использование психодиагностических методов является важным компонентом лечебно-диагностического процесса при эпилепсии, позволяющим диагностировать психические расстройства на ранних стадиях и отслеживать динамику их протекания на фоне терапии.

EPILEPSY: CLINICAL AND PSYCHOLOGICAL ASPECT

Tokareva Natalia G.

National Research Mordovia State University named after N.P. Ogarev, Medical Institute Saransk, Russia;
tokareva-1@mail.ru

According to the World Health Organization, 50 million people worldwide have been diagnosed with epilepsy; in developed countries, the annual incidence of epilepsy ranges from 24 to 53 per 100,000 population; in developing countries, the incidence of epilepsy varies significantly: from 49.3 to 190 per 100,000 population. High prevalence rates of this pathology are combined with a wide variety of clinical manifestations in this disease. Patients with epilepsy often have comorbid disorders, in the form of somatic pathology and mental disorders, which requires the use of modern diagnostic and therapeutic methods.

The aim of this work was to study the possibilities of clinical and psychological diagnostics of emotional disorders in epilepsy.

The study included 317 patients with focal epilepsy aged 18 to 65 years. Verification of the diagnosis in the examined patients was carried out on the basis of the results of clinical-neurological, psychopathological, pathopsychological, sociological, electroencephalographic examination and data from computed tomography of the brain. The study used psychodiagnostic methods aimed at studying the emotional sphere of patients with epilepsy: the Beck Depression Scale, the Spielberg-Khanin Anxiety Scale, and the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS). Statistical data processing was carried out using the Statistica 10.0 program.

As a result of the conducted study of the emotional sphere of patients with epilepsy, the following patterns were revealed: indicators of depressive tendencies (8% - 65%); indicators of anxiety (15% - 89%). Factors associated with an increased likelihood of emotional disharmonies were an increase in the duration of the disease and the frequency of attacks, the presence of drug resistance.

Conclusion. Psychodiagnostic methods allow us to identify with a high degree of reliability the presence of emotional disorders, their characteristics and degree of severity, as well as the risks of their occurrence. Thus, it can be concluded that the use of psychodiagnostic methods is an important component of the treatment and diagnostic process for epilepsy, allowing for the diagnosis of mental disorders in the early stages and monitoring the dynamics of their progression during therapy.

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В КОНТЕКСТАХ СОЦИАЛЬНЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ

Трифонов Н.Ю.¹, Муртазина Е.П.¹, Зотова О.М.²

¹ФГБНУ «ФИЦ оригинальных и перспективных биомедицинских и фармацевтических технологий», Москва, Россия, ²ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» МЗ РФ, Москва, Россия;
trifonova_nyu@academpharm.ru

<https://doi.org/10.29003/m4588.sudak.ns2025-21/244-245>

Актуальной проблемой является изучение поведенческих, нейрофизиологических и соматовегетативных механизмов, обеспечивающих достижение человеком результатов целенаправленной деятельности и реализацию своих мотиваций в социуме. Цель работы - анализ данных научной литературы, посвященных исследованию показателей вариабельности сердечного ритма в разных контекстах социальных взаимодействий. Обнаружена тесная взаимосвязь между здоровьем человека и его качеством социальной жизни. Выявлено, что при наличии позитивных социальных отношений вероятность выживания больных возрастает на 50%. Одиночество и социальная изоляция - основные факторы развития сердечно-сосудистых заболеваний. Основными формами межличностных взаимодействий является конкуренция и сотрудничество, а также их сочетание. Информативным физиологическим маркером социальных взаимодействий является вариабельность кардиоритма, в которой отражается активность центральных и вегетативных (парасимпатической и симпатической) регуляторных звеньев сердечной деятельности. В условиях конкурентных или конфликтных социальных взаимодействий выявлено снижение вариабельности и учащение кардиоритма, особенно у людей с высоким уровнем социальной тревожности. Люди с высокой вариабельностью кардиоритма сообщали о большем количестве положительных эмоций, связанных с социальными взаимодействиями, а также у них выявлена большая выраженность эмпатии и склонности к сотрудничеству. Показано, что в условиях совместной деятельности возникает межличностная синхронизация многих вегетативных показателей (ЧСС, электрокожных реакций) участников, которая зависит от степени эмоциональной близости людей, переживаемых эмоций и социальной тревожности. Известно, что к увеличению вариабельности кардиоритма приводит усиление активности парасимпатического вегетативной нервной системы. На основании этих исследований Porges S.W. предложена поливагусная теория о ее ведущей роли в «системе социального вовлечения» взаимодействующих субъектов. Исследования взаимосвязей между сердечной деятельностью и активностью структур головного мозга позволили выявить «центральную висцеральную сеть», которая участвует в модуляции активности отделов вегетативной нервной системы. Эта сеть пересекается и взаимосвязана с другими сетями мозга, участвующими в когнитивных процессах и в регуляции мотивационно-эмоциональных состояний.

HEART RATE VARIABILITY IN CONTEXT OF SOCIAL RELATIONSHIPS

Trifonova Natalya Yu.¹, Murtazina Elena P.¹, Zotova Oksana M.²

¹"Federal research center for innovator and emerging biomedical and pharmaceutical technologies", Moscow, Russia, ²Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia;
[trifonova_nyu @academpharm.ru](mailto:trifonova_nyu@academpharm.ru)

An actual problem is the study of behavioral, neurophysiological and somatovegetative mechanisms that provide human achievement of the results of purposeful activity and realization of their motivations in society. The aim of the work is to analyze the data of scientific literature dealing with the study of heart rate variability indicators in different contexts of social interactions. A significant relationship between human health and the quality of social life has been found. It was shown that in the condition of positive social relations the probability of survival of patients increases by 50%. Loneliness and social isolation are the main factors in the development of cardiovascular diseases. The main forms of social interactions are competition and cooperation, as well as their combination. An informative physiological marker of social interactions is the variability of cardiorythm, which reflects the activity of central and autonomic (parasympathetic and sympathetic) regulatory links of cardiac activity. In conditions of competitive or conflicting social interactions, a decrease in variability and increase in the frequency of heart rate was revealed, especially in people with high levels of social anxiety. People with high heart rate variability reported more positive emotions associated with social interactions and were found to have greater empathy and more collaborative tendencies. It is shown that in conditions of joint activity there is interpersonal synchronization of many autonomic indices (HR, electrocutaneous reactions) of participants, which depends on the degree of emotional closeness of people, experienced emotions and social anxiety. It is known that an increase in the heart rate variability is caused by an increase in the activity of the parasympathetic autonomic nervous system. Based on these studies S.W. Porges proposed a polyvagal theory of its leading role in the "social involvements system" of interacting subjects. Studies of the interrelationships between cardiac activity and the activity of brain structures have allowed us to identify a "central autonomic network" that participates in the modulation of the activity of the peripheral parasympathetic and sympathetic system. This network crosses and interacts with other brain networks involved in cognitive processes and in the regulation of motivational-emotional states.

НАРУШЕНИЯ СНА ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОМ СТРЕССОВОМ РАССТРОЙСТВЕ. ГИПОТЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ

Украинцева Ю.В.

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской академии наук, Москва, Россия;
ФГБУН ГНЦ РФ Институт медико-биологических проблем Российской академии наук, Москва, Россия.
E-mail: ukraintseva@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4589.sudak.ns2025-21/245-246>

У многих людей, перенесших воздействие экстремального стрессора, среди острых последствий травмы могут отмечаться тревожные сны или сны с содержанием, тематически связанным с пережитым. Однако, если они не прекращаются в течение 1-2 месяцев, или имеют характер повторяющихся кошмаров, в деталях, воспроизводящих травматическое событие, это может указывать на развитие посттравматического стрессового расстройства (ПТСР). В этом отношении особенности посттравматических сновидений имеют важное диагностическое значение и могут служить ранним маркером нарушения сон-зависимых механизмов реконсолидации эмоциональной памяти.

Среди возможных патогенетических механизмов ПТСР – повышенная активность норадренергической (НА)-системы и персистирующая активация миндалины. НА-система отвечает за формирование в памяти стойкого «триггера», напоминающего о пережитом и, если в окружающей реальности хоть что-то с ним совпадает, миндалина запускает немедленную защитную реакцию, не давая возможности даже осмыслить происходящее. Когда реальной опасности на самом деле нет, подобное поведение неадаптивно. Однако при ПТСР такой стиль реагирования плохо поддается коррекции, по-видимому, из-за характерных для этого расстройства стойкой активации областей, вовлеченных в формирование негативного аффекта и условнорефлекторное избегание (миндалина и дГППК), и угнетения областей, отвечающих за угашение избегания (гиппокамп, вМПФК).

Большинство существующих методов лечения ПТСР недостаточно эффективно. Недостаточно изучена и этиология сопровождающих его расстройств сна, что требует проведения дальнейших исследований. Разрабатываемые в настоящее время подходы к терапии ПТСР направлены на снижение активности НА-системы, управление реконсолидацией памяти, восстановление нарушенных механизмов угашения избегания, а также коррекция инсомнических нарушений. Весьма перспективным представляется использование цифровых технологий и телеметрии как для повышения доступности своевременной диагностики и медицинской помощи, так и для массового сбора данных о влиянии травматических событий на архитектуру сна.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства образования и науки Российской Федерации на 2025-2027 годы

SLEEP DISORDERS IN POST-TRAUMATIC STRESS DISORDER: HYPOTHETICAL MECHANISMS AND MODERN APPROACHES TO TREATMENT

Ukrainitseva Yulia V.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

E-mail: ukrainitseva@yandex.ru

Many people who have experienced extreme stress may have disturbing dreams or nightmares related to the traumatic event. However, if these dreams continue for more than 1-2 months or take the form of recurring nightmares that reproduce the traumatic event in detail, it may indicate the development of post-traumatic stress disorder (PTSD). In this regard, the features of these post-trauma dreams have an important diagnostic value and can serve as an early marker for disruption of sleep-dependent emotional memory consolidation mechanisms.

Among the possible pathogenetic mechanisms of PTSD, there is increased activity of the noradrenergic (NA) system, and persistent activation of the amygdala. The NA system plays a role in the formation of persistent "triggers" in memory that remind us of experiences, and if something in the surrounding reality coincides with these triggers, the amygdalae launch an immediate defensive response, not allowing us to even comprehend what is happening. This style of response can be maladaptive when there is no real danger. However, in those with PTSD, it is difficult to change this response, apparently due to persistent activation of the fear expression network (amygdala and dACC) characteristic of this disorder, as well as suppression of the extinction network (hippocampus and vmPFC).

Most current treatments for PTSD are not sufficiently effective. The etiology of accompanying sleep disorders has not been sufficiently studied, requiring further research. Current approaches to PTSD treatment aim to reduce NA-system activity, manage memory reconsolidation, restore damaged avoidance extinction mechanisms, and correct insomnia. Digital technologies and telemedicine seem promising for increasing the accessibility of timely diagnostics and healthcare, as well as for collecting mass data on the impact of trauma on sleep architecture.

The work was prepared in full within the state assignment of Ministry of Education and Science of the Russian Federation for 2025-2027.

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МИКРОГЛИИ И ОЛИГОДЕНДРОЦИТОВ В ХВОСТАТОМ ЯДРЕ ПРИ НЕПРЕРЫВНОТЕКУЩЕЙ ШИЗОФРЕНИИ

Уранова Н.А., Вихрева О.В.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научный центр психического здоровья",
Москва, Российская Федерация, uranovan@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4590.sudak.ns2025-21/246-247>

Обоснование. Ранее авторами были выявлены особенности взаимодействия микроглии и олигодендроцитов на ультраструктурном уровне в белом веществе префронтальной коры при непрерывнотекущей шизофрении (НТШ) по сравнению с приступообразно-прогредиентной шизофренией (ППШ) и контролем без психической патологии. Неизвестно, существуют ли нарушения взаимодействия микроглии и олигодендроцитов при НТШ и ППШ в хвостатом ядре, имеющим тесные связи с префронтальной корой.

Цель исследования. Выявить ультраструктурные изменения микроглии и олигодендроцитов, контактирующих друг с другом, в головке хвостатого ядра в группе НТШ по сравнению с контролем и группой ППШ и провести корреляционный анализ между параметрами олигодендроцитов и микроглии при шизофрении и в контроле.

Метод. На аутопсийном материале проведено электронно-микроскопическое морфометрическое исследование микроглии и олигодендроцитов, контактирующих друг с другом, в головке хвостатого ядра левого полушария в 9 случаях НТШ по сравнению с 10 случаями ППШ и в 20 контрольных случаях без психической патологии. Групповые сравнения проводили с помощью ковариационного и корреляционного анализов. Результаты. Обнаружено снижение численной плотности в группе НТШ по сравнению с контролем и группой ППШ, снижение объемной фракции и количества митохондрий в группах НТШ и ППШ и повышение количества гранул липофусцина в микроглии в группе НТШ по сравнению с контрольной группой. В олигодендроцитах количество липофусциновых гранул повышено только в группе НТШ, объемная фракция и количество митохондрий снижены в обеих клинических группах по сравнению с контрольной группой. Количество митохондрий в олигодендроцитах коррелирует положительно с количеством митохондрий в микроглии в группе НТШ и в контрольной группе. Площадь и объемная фракция липофусцина в олигодендроцитах коррелируют отрицательно с площадью митохондрий в микроглии, а объемная фракция липофусцина в олигодендроцитах коррелирует положительно с количеством липофусциновых гранул в микроглии только в группе НТШ. Площадь митохондрий в олигодендроцитах коррелирует отрицательно с длительностью болезни в группе НТШ, но не в группе ППШ.

Заключение. Клинические проявления при НТШ, более тяжелые по сравнению с ППШ, могут быть связаны с нарушением взаимодействия микроглии и олигодендроцитов, обусловленным повреждением энергетического метаболизма микроглии и ускоренным старением микроглии и олигодендроцитов.

SPECIFIC INTERACTIONS OF MICROGLIA AND OLIGODENDROCYTES IN THE CAUDATE NUCLEUS IN CONTINUOUS SCHIZOPHRENIA

Uranova Natalya A., Vikhreva Olga V.

Federal state budgetary scientific institution "Mental Health Research Center", Moscow, Russian Federation,
uranovan@mail.ru

Background. The authors have previously identified specific features of microglia-oligodendrocyte interactions at the ultrastructural level in the white matter of the prefrontal cortex in continuous schizophrenia (CSch) compared with attack-like progressive schizophrenia (ASch) and controls without psychiatric pathology. It is unknown whether there are impaired microglia-oligodendrocyte interactions in CSch and ASch in the caudate nucleus which has close connections with the prefrontal cortex.

Aim of the study. Identify ultrastructural changes in microglia and oligodendrocytes in contact with each other in the head of the caudate nucleus in the CSch group compared with the control and the ASch groups and conduct correlation analysis between the parameters of oligodendrocytes and microglia in schizophrenia and in controls.

Method. Electron microscopic morphometric study of microglia and oligodendrocytes in contact with each other was performed in postmortem head of the caudate nucleus in 9 cases of CSch, 10 cases of ASch and 20 healthy controls. Group comparisons were made by ANCOVA and Pearson correlation analyses.

Results. A decrease in numerical density was found in microglia in the CSch group compared to control and ASch group. Also, a decrease in volume fraction and number of mitochondria in the CSch and ASch groups and an increase in the number of lipofuscin granules in the CSch group were found in microglia compared to the control group. In oligodendrocytes, the number of lipofuscin granules was increased only in the CSch group, the volume fraction and number of mitochondria were reduced in both clinical groups compared to the control group. The number of mitochondria in oligodendrocytes correlates positively with the number of mitochondria in microglia in the CSch group and in the control group. The area and volume fraction of lipofuscin in oligodendrocytes correlate negatively with the area of mitochondria in microglia, and the volume fraction of lipofuscin in oligodendrocytes correlates positively with the number of lipofuscin granules in microglia only in the CSch group. The area of mitochondria in oligodendrocytes correlates negatively with the duration of the disease in the CSch group, but not in the ASch group.

Conclusion. Clinical manifestations in CSch, which are more severe compared to ASch, may be associated with impaired interaction between microglia and oligodendrocytes due to damage of microglia energy metabolism and accelerated aging of microglia and oligodendrocytes.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У СТУДЕНТОВ ПРИ РАЗНЫХ ФОРМАХ ОБУЧЕНИЯ

Устоев М.Б., Устоев Б.Р.

Таджикский национальный университет г. Душанбе, Республика Таджикистан

<https://doi.org/10.29003/m4591.sudak.ns2025-21/247-248>

В современном образовательном процессе важным аспектом является не только академическая успеваемость студентов, но и их физическое и психологическое здоровье. Установлено, что определение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и частоты дыхательных движений (ЧДД) являются важными физиологическими показателями, которые могут отражать уровень стресса, физической активности и общего состояния здоровья студента. В данной работе приводятся данные по сравнению частоты сердечных сокращений и частоты дыхательных движений у студентов кредитной и традиционной формы обучения.

Для проведения исследования была выбрана группа студентов, состоящая из 100 человек, из которых 50 обучались по кредитной форме биологического, а 50 — по традиционным медицинским факультетам Таджикского национального университета. Измерения ЧСС и ЧДД проводились в состоянии покоя, через 10 минут после физической активности и в процессе учебы. Подходы к измерениям были стандартизированы: ЧСС измерялась в ударах в минуту (уд/мин), а ЧДД — в дыхательных движениях в минуту (д/мин).

Результаты исследования показали, что основные деятельности сердечно-сосудистой системы в период и после сдачи экзаменов значительно изменяются. Например, частота сердечных сокращений в начале сессии отмечалась в пределах $70,3 \pm 2,5$ уд/мин, в конце сессии этот показатель составляет $86,3 \pm 2,1$ уд/мин. Что касается явления тахикардии, то установлено, что этот показатель до и после сессии не изменяется и отмечается у 4% студентов, определенное изменение можно наблюдать в систолическом артериальном давлении (САД), которое до экзамена находилось в пределах $96,3 \pm 2,2$ мм.рт.ст., после экзамена этот показатель составляет $96,3 \pm 2,0$ мм.рт.ст. Гипотензия была выявлена у 34% в начале сессии и у 14% студентов в конце сессии. Среднее систолическое артериальное давление (САД) до экзамена у 24% обследованных было выше нормы (90 мм.рт.ст.), после экзамена — у 28%. Что касается показателей диастолического артериального давления (ДАД) то оно составляло 82 - 85 и 74 - 75 мм.рт.ст. соответственно. Из полученных данных можно сделать вывод, что студенты традиционной формы обучения имеют более высокие показатели как ЧСС, так и ЧДД, по сравнению с их сверстниками кредитной формы обучения. Это может быть связано с различиями в методах обучения, уровнем стресса, а также с особенностями организации учебного процесса. Кредитная форма обучения, как правило, подразумевает большую степень самостоятельности и гибкости, что может снижать уровень стресса и, соответственно,

приводить к более низким показателям ЧСС и ЧДД. В то время как традиционная форма обучения может быть связана с более строгими рамками и требованиями, что, возможно, вызывает больше эмоциональный и физический стресс у студентов.

Таким образом результаты нашего исследования показывают, что существуют значительные различия в частоте сердечных сокращений и частоте дыхательных движений у студентов кредитной и традиционной формы обучения. Эти различия могут свидетельствовать о различных уровнях стресса и здоровья студентов, что подчеркивает необходимость комплексного подхода к организации образовательного процесса. Данные результаты могут быть полезны для педагогов и психологов для разработки стратегий, направленных на улучшение психофизического состояния студентов.

COMPARATIVE STUDY OF VEGETATIVE INDICATORS IN STUDENTS WITH DIFFERENT FORMS OF EDUCATION

Ustoev Mirzo B., Ustoev Behzod R.

Tajik National University, Dushanbe, Republic of Tajikistan

In the modern educational process, an important aspect is not only the academic performance of students, but also their physical and psychological health. It has been established that the determination of heart rate (HR) and respiratory rate (RRR) are important physiological indicators that can reflect the level of stress, physical activity and general health of the student. This paper provides data on the comparison of heart rate and respiratory rate among students of credit and traditional forms of education.

A group of students consisting of 100 people was selected for the study, 50 of whom studied under the credit form of biology, and 50 under the traditional medical faculty of the Tajik National University. Heart rate and BDD measurements were performed at rest, 10 minutes after physical activity, and during study. The measurement approaches were standardized: heart rate was measured in beats per minute (beats/min), and BDD was measured in respiratory movements per minute (beats/min).

The results of the study showed that the main activities of the cardiovascular system change significantly during and after exams. For example, the heart rate at the beginning of the session was within 70.3 ± 2.5 beats/min, at the end of the session this indicator is 86.3 ± 2.1 beats/min. As for the phenomenon of tachycardia, it was found that this indicator does not change before and after the session and is observed in 4% of students, a certain change can be observed in systolic blood pressure (SAD), which was within 96.3 ± 2.2 mmHg before the exam, after the exam this indicator is 96.3 ± 2.0 mm. Mercury hypotension was detected in 34% of the students at the beginning of the session and in 14% of the students at the end of the session. The average systolic blood pressure (SAD) before the exam in 24% of the surveyed was higher than normal (90 mmHg), after the exam – in 28%. As for the indicators of diastolic blood pressure (DBP), it was 82-85 and 74-75 mmHg, respectively. From the data obtained, it can be concluded that students of the traditional form of education have higher rates of both heart rate and BDD, compared with their peers of the credit form of education. This may be due to differences in teaching methods, stress levels, and the organization of the learning process. The credit form of education, as a rule, implies a greater degree of independence and flexibility, which can reduce stress levels and, consequently, lead to lower heart rate and heart rate. While the traditional form of education may be associated with stricter frameworks and requirements, this may cause more emotional and physical stress for students.

Thus, the results of our study show that there are significant differences in heart rate and respiratory rate among students of credit and traditional forms of education. These differences may indicate different levels of stress and student health, which highlights the need for an integrated approach to the organization of the educational process. These results can be useful for educators and psychologists to develop strategies aimed at improving the psychophysical state of students.

ОСОБЕННОСТИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Устоев М.Б., Холмонов М.М.

Таджикский национальный университет г.Душанбе, Республика Таджикистан

<https://doi.org/10.29003/m4592.sudak.ns2025-21/248-249>

В ранних исследованиях А.И. Карамяна, выполненных в сравнительном ряду позвоночных - рыбы, птицы, млекопитающие, при выработке оборонительных условных рефлексов был обнаружен феномен легкого возникновения патологических нарушений высшей нервной деятельности (ВНД). В наших исследованиях на модели пищедобывательного поведения у насекомых при выработке некоторых форм внутреннего торможения также имело место нарушение ВНД. Поэтому представляло интерес в специальной серии опытов детально проанализировать эти изменения. Следует отметить, что в наших опытах мы не занимались специально определением типа ВНД у подопытных животных по тестам, разработанным в лаборатории И.П. Павлова, поскольку они неприменимы для животных с такой низкой структурной организации мозга. Поэтому в нашем случае правильнее говорить о типологических особенностях ВНД животных. Опыты показали, что невротическое нарушения имели место даже в процессе упрочения пищедобывательных условных рефлексов при применении 20 и выше сочетаний условного раздражителя с безусловным подкреплением в течение одного опытного дня. Установлено, что после проведения несколько серии экспериментов эти показатели нормализовались. Особенное внимание было уделено возникновению невротических признаков у животных в период эксперимента при выработке

запаздывательного условного торможения. Эксперименты показали, что этот процесс происходит у животных со слабым типом ВНД при 20 секундном отставлении условного раздражителя. Основные признаки проявлялись в следующем: удлинялся латентный период замедления скорости выработки условного торможения, нарушались траектории движения подхода к кормушке и возвращения в стартовый отсек и другие вегетативные показатели. Увеличение времени оставления до 30 секунд приводит к полному нарушению ВНД, в результате животные отказываются выполнять поставленные задачи. Таким образом, следует заключить, что на этапе насекомоядных с низкой степенью развития мозга уровень интеграции выполнения функций при сложных задачах плохо развит.

FEATURES OF PATHOLOGICAL DISORDERS OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY IN MAMMALS

Ustoev Mirzo B., Holmonov Muhammad M.

Tajik National University of Dushanbe, Republic of Tajikistan

In the early studies of A.I. Karamyan, performed in a wide range of vertebrates - fish, birds, mammals, during the development of defensive conditioned reflexes, the phenomenon of the mild occurrence of pathological disorders of higher nervous activity (HNI) was discovered. In our studies, based on the model of food-producing behavior in insectivores, there was also a violation of GNI during the development of certain forms of internal inhibition. Therefore, it was of interest to analyze these changes in detail in a special series of experiments. It should be noted that in our experiments we did not specifically determine the type of GNI in experimental animals using tests developed in the laboratory of I.P. Pavlov, since they are inapplicable to animals with such a low structural organization of the brain. Therefore, in our case, it is more correct to talk about the typological features of animal GNI. Experiments have shown that neurotic disorders occurred even in the process of strengthening food-producing conditioned reflexes when using 20 or more combinations of a conditioned stimulus with unconditional reinforcement during one experimental day. It was found that after conducting several series of experiments, these indicators returned to normal. Special attention was paid to the appearance of neurotic signs in animals during the experiment during the development of delayed conditioned inhibition. Experiments have shown that this process occurs in animals with a weak type of GNI with a 20-second delay of the conditioned stimulus. The main signs were as follows: the latent period of slowing down the rate of conditional braking was lengthened, the trajectories of the approach to the feeder and return to the launch bay and other vegetative indicators were disrupted. An increase in the abandonment time to 30 seconds leads to a complete violation of GNI, as a result, the animals refuse to perform their assigned tasks. Thus, it should be concluded that at the stage of insectivores with a low degree of brain development, the level of integration of performing functions in complex tasks is poorly developed.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ РИСКА ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОГО ПОВЕДЕНИЯ У ДЕВУШЕК 16-18 ЛЕТ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ

Уханова А.В., Поскотинова Л.В.

ФГБУН Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаврова УрО РАН, Архангельск, Россия; Karmy-anny@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4593.sudak.ns2025-21/249-250>

Согласно данным Mediascope в 2022 г. аудитория Интернета в России составила 98,6 млн. пользователей (81% населения страны). При этом аудитория Интернета в младших возрастных группах достигает почти 100%, а время, проводимое в Интернете, в возрастной категории 12-18 лет почти в два раза выше, чем в среднем по стране (6 ч 29 мин против 3 ч 56 мин). Высокая интернет-активность современных подростков в совокупности с нестабильностью гормонального и психоэмоционального статуса делают их наиболее уязвимой группой развития такой формы нехимической аддикции как Интернет-зависимость (ИЗ). Риск развития ИЗ должен рассматриваться в рамках многофакторной модели динамического взаимодействия системы психологических, медико-биологических и социально-экономических факторов. Если первые две группы факторов исследованы достаточно детально, то социально-экономические предикторы развития ИЗ по-прежнему остаются наименее изученными. В исследовании, проведенном в 2023-2024 гг. на базе 5 учебных заведений различного уровня образования Архангельской области, приняли участие 102 девушки в возрасте 16-18 лет. Использованы Шкала интернет-зависимости С. Чена (CIAS) в адаптации К.А. Феклисова, В.Л. Малыгина, Краткий опросник ВОЗ для оценки качества жизни (WHOQOL-BREF), Шкала субъективной оценки финансового положения, применяемая Росстатом в рамках проведения ежегодных обследований бюджетов домашних хозяйств. В результате проведенного исследования обнаружена тенденция более высокого риска ИЗ у девушек с более низким финансовым положением. В группе обследованных девушек с финансовым положением ниже среднего 25% имели симптомы интернет-зависимого поведения, оставшиеся 75% характеризовались выраженным риском ИЗ. Для сравнения в группе со средним и высоким финансовым положением интернет-зависимых было 5,9% и 2,6%, а имеющих выраженный риск ИЗ 60,8% и 59% соответственно. По данным корреляционного анализа в группе девушек из семей с низким финансовым положением риск интернет-зависимого поведения значимо связан с такими параметрами качества жизни как состояние здоровья ($r = -0,64$; $p < 0,05$), психологическая сфера ($r = -0,72$) и окружающая среда ($r = -0,65$). В группе со средним финансовым положением выявлена взаимосвязь риска интернет-зависимости и состояния здоровья ($r = -0,31$), физической ($r = -0,45$) и психологической сферы ($r = -0,45$) оценки качества жизни, а также окружающей среды ($r = -0,42$). В группе с высоким финансовым положением значимых взаимосвязей параметров качества жизни и ИЗ не выявлено.

Работа выполнена в рамках ФНИР ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН

SOCIO-ECONOMIC ASPECTS OF THE RISK OF INTERNET-ADDICTIVE BEHAVIOR AMONG GIRLS AGED 16-18 IN THE RUSSIAN ARCTIC

Ukhanova Anna V., Poskotinova Lilia V.

N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Arkhangelsk, Russia; karmy-anny@yandex.ru

According to Mediascope, in 2022, the Internet audience in Russia amounted to 98.6 million users (81% of the country's population). At the same time, the Internet audience in the younger age groups reaches almost 100%, and the time spent online in the 12-18 age group is almost twice as high as the national average (6 hours 29 minutes versus 3 hours 56 minutes). The high Internet activity of modern adolescents, combined with the instability of hormonal and psycho-emotional status, make them the most vulnerable group for the development of such a form of non-chemical addiction as Internet addiction. The risk of developing of Internet addiction should be considered within the framework of a multifactorial model of dynamic interaction of a system of psychological, biomedical and socio-economic factors. If the first two groups of factors have been studied in sufficient detail, then the socio-economic predictors of the development of these factors are still the least studied. 102 girls aged 16-18 participated in the study conducted in 2023-2024 on the basis of 5 educational institutions of various levels of education in the Arkhangelsk region. The S. Chen Scale of Internet Addiction (CIAS) adapted by K.A. Feklisov and V.L. Malygin, the WHO Short Questionnaire for Assessing the Quality of Life (WHOQOL-BREF), and the Scale of subjective assessment of the financial situation used by Rosstat as part of annual household budget surveys were used. As a result of the conducted research, a tendency of higher risk of Internet addiction among girls with a lower financial position was found. In the group of surveyed girls with a lower-than-average financial situation, 25% had symptoms of Internet-dependent behavior, the remaining 75% were characterized by a pronounced risk of Internet addiction. For comparison, in the group with medium and high financial status, Internet addicts were 5.9% and 2.6%, and those with a pronounced risk of Internet addiction were 60.8% and 59%, respectively. According to the correlation analysis, in the group of girls from families with low financial status, the risk of Internet-dependent behavior is significantly associated with such quality of life parameters as health status ($r = -0.64$; $p < 0.05$), psychological sphere ($r = -0.72$) and environment ($r = -0.65$). In the group with an average financial situation, the relationship between the risk of Internet addiction and health status ($r = -0.31$), physical ($r = -0.45$) and psychological ($r = -0.45$) assessment of quality of life, as well as the environment ($r = -0.42$) was revealed. In the group with a high financial position, there were no significant correlations between the parameters of quality of life and income.

This work was carried out within the framework of the research work of FECIAR UrB RAS.

РАСПАД МЫШЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ОТ ЦЕЛОСТНОСТИ К ФРАГМЕНТАЦИИ

Фабрус Игорь Владимирович

Философский факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, кафедра философии и методологии науки. Москва,
Россия, Научный руководитель: Чусов Анатолий Витальевич. fabrusiv@my.msu.ru

<https://doi.org/10.29003/m4594.sudak.ns2025-21/250-251>

Цель доклада - проследить процесс экстерниоризации когнитивных функций человека от древности до эпохи ИИ, показать, как на определенном этапе этого процесса происходит фрагментация целостных структур мышления, и осмыслить антропологические риски, связанные с этой тенденцией.

Ключевые слова: экстерниоризация, когнитивные функции, искусственный интеллект, фрагментация мышления, антропологические риски, философия техники, этика.

Методология исследования основана на диалектическом подходе, рассматривающем процесс технологического развития в единстве его позитивных и негативных сторон, преемственности и разрывов. Сочетаются исторический анализ, выявляющий ключевые вехи эволюции когнитивных практик, и философское осмысление трансформаций человеческой субъективности.

Исходный тезис: на протяжении истории происходит последовательная экстерниоризация когнитивных функций человека - вынесение мыслительных операций во внешние материальные формы и технические устройства. Этот процесс имеет диалектически противоречивый характер.

В архаических обществах мышление было целостным, замкнутым на самом человеке. Память, воображение, логика реализовывались внутри индивидуального ума. Отсутствие внешних носителей вело к гипертрофии естественных способностей (феноменальная память сказителей).

Появление письменности положило начало экстерниоризации памяти. Это привело к ослаблению мнемонических способностей, но стимулировало развитие нового типа мышления - аналитического, абстрактного, классифицирующего (античная наука, философия, рациональность).

Дальнейшие вехи: книгопечатание расширило доступ к информации, но сделало память ненужной; механические счетные устройства автоматизировали часть интеллектуальных операций; компьютеры стали универсальным инструментом автоматизации рутинных процедур.

Ключевой перелом - появление ИИ, способного брать на себя функции высшего порядка: когнитивные функции, рассуждение, обобщение, моральные оценки. Впервые машины претендуют на роль самостоятельных носителей разума. Размывается монополия человека на мышление.

Главные антропологические риски этой ситуации: а) Утрата контроля над собственной интеллектуальной жизнью, попадание в зависимость от внешних "когнитивных протезов". Человек рискует

стать придатком алгоритмов. б) Фрагментация мышления, неспособность выстраивать целостную картину мира. В цифровую эпоху формируется "фрагментарное" сознание, воспринимающее реальность как набор разрозненных фактов. Характерные черты - клиповое восприятие, твиттер-стиль коммуникации. в) Деградация критического мышления. Доверие к ИИ как к "объективному" арбитру чревато некритическим принятием готовых схем. г) Опасность прямой коммерческой эксплуатации когнитивной сферы. Риск утратить суверенный доступ к собственной личности, "арендуя" ее части у провайдеров услуг.

Задача - сохранить способность к автономному мышлению ("суверенитет разума"). Образование развивает навыки аналитики, аргументации, творчества. Ключевая роль гуманитарных наук, воспитывающих критическое восприятие. Роль философии в выработке концепции субъекта, органично сочетающей естественный интеллект и его искусственные расширения. Общество стоит перед выбором между гуманистическим и технократическим сценариями развития ИИ. Первый предполагает сохранение человеческой субъектности при использовании когнитивных технологий, второй - растворение "Я" в потоках информации.

Экстериоризация когнитивных функций - объективный процесс, но его негативные эффекты могут быть смягчены осознанными усилиями. Необходимы этические и иные регуляторы, останавливающие редукцию человека к придатку ИИ. Достоинство личности, ее право на интеллектуальную автономию личности - важная повестка в сфере когнитивных технологий.

THE DISINTEGRATION OF HUMAN THINKING IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: FROM INTEGRITY TO FRAGMENTATION

Fabrus Igor Vladimirovich.

Faculty of Philosophy, Moscow State University. M.V., Lomonosov, Department of Philosophy and Methodology of Science. Moscow, Russia, Scientific supervisor: Anatoly Vitalievich Chusov. fabrusiv@my.msu.ru

The aim of this dissertation is to trace the process of exteriorization of human cognitive functions from antiquity to the era of Artificial Intelligence (AI), to demonstrate how at a certain stage of this process the fragmentation of holistic structures of thought occurs, and to comprehend the anthropological risks associated with this tendency.

Key words: exteriorization, cognitive functions, artificial intelligence, fragmentation of thought, anthropological risks, philosophy of technology, ethics.

The research methodology is based on a dialectical approach that considers the process of technological development in the unity of its positive and negative aspects, continuity and ruptures. It combines historical analysis, identifying key milestones in the evolution of cognitive practices, and philosophical reflection on the transformations of human subjectivity.

The initial thesis: throughout history, there is a sequential exteriorization of human cognitive functions - the transfer of mental operations to external material forms and technical devices. This process has a dialectically contradictory character.

In archaic societies, thinking was holistic, confined to the human being. Memory, imagination, and logic were realized within the individual mind. The absence of external media led to the hypertrophy of natural abilities (the phenomenal memory of storytellers).

The emergence of writing marked the beginning of the exteriorization of memory. This led to a weakening of mnemonic abilities but stimulated the development of a new type of thinking - analytical, abstract, classifying (ancient science, philosophy, rationality).

Further milestones: printing expanded access to information but made memory unnecessary; mechanical calculators automated some intellectual operations; computers became a universal tool for automating routine procedures.

The key turning point is the emergence of AI, capable of taking on higher-order functions: cognitive functions, reasoning, generalization, moral judgments. For the first time, machines claim the role of independent carriers of reason. The human monopoly on thinking is being eroded.

The main anthropological risks of this situation are: a) Loss of control over one's own intellectual life, dependence on external "cognitive prostheses". Humans risk becoming an appendage of algorithms. b) Fragmentation of thinking, inability to build a holistic picture of the world. In the digital age, a "fragmented" consciousness is formed, perceiving reality as a set of disparate facts. Characteristic features are clip perception and Twitter-style communication. c) Degradation of critical thinking. Trust in AI as an "objective" arbiter is fraught with uncritical acceptance of ready-made schemes. d) The danger of direct commercial exploitation of the cognitive sphere. The risk of losing sovereign access to one's own personality by "renting" parts of it from service providers.

The task is to preserve the capacity for autonomous thinking ("sovereignty of reason"). Education develops skills of analysis, argumentation, and creativity. The key role belongs to the humanities, which foster critical perception. The role of philosophy is to develop a concept of the subject that organically combines natural intelligence and its artificial extensions. Society faces a choice between humanistic and technocratic scenarios for the development of AI. The first presupposes the preservation of human subjectivity in the use of cognitive technologies, the second - the dissolution of the "I" in the flows of information.

The exteriorization of cognitive functions is an objective process, but its negative effects can be mitigated by conscious efforts. Ethical and other regulators are needed to stop the reduction of humans to an appendage of AI. The dignity of the individual and their right to intellectual autonomy are an important agenda in the field of cognitive technologies.

ВЛИЯНИЕ БЕЛОГО НАФТАЛАНОВОГО МАСЛА НА ДИНАМИКУ ИЗМЕНЕНИЙ ЦИТОКИНОВ И С-РЕАКТИВНОГО БЕЛКА В КРОВИ ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ.

Фараджова А.И.

Институт Физиологии им. академика Абдуллы Гараева, Министерства Образования и Науки, Баку, Азербайджан, e-mail: aysel.faradzova@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4595.sudak.ns2025-21/252>

Из недавних исследований известно, что биологические эффекты воспалительных цитокинов проявляются не отдельно, а в результате их совместной активности. Как известно, цитокины делятся на несколько групп в зависимости от их биологических эффектов и структурных характеристик. В наших исследованиях мы изучали воспалительные цитокины (IL 1 β , IL 6, TNF α). В ходе исследования мы использовали модель остеоартрита, индуцированного коллагеном. В эксперименте мы наблюдали развитие и выздоровление воспалительных процессов, таких как повышение температуры и покраснение в суставах животных. В качестве терапевтических средств использовались Нафталанское масло и масло Белого нафталана. Из исследований известно, что на 20-й день эксперимента в плазме крови животных уровень воспалительных цитокинов (IL 1 β , IL 6, TNF α) и С-реактивного белка (CRP) наблюдается с увеличением, как и на более ранних днях исследования. Оказывается, что в ходе экспериментального остеоартрита уровень продуктов SRO в организме увеличивается больше, чем в предыдущие дни, что приводит к большему взаимодействию продуктов LPO, что, в свою очередь, вызывает увеличение количества воспалительных цитокинов (IL 1 β , IL 6, TNF α) и С-реактивного белка (CRP). Через 20 дней изменения в плазме крови животных следующие: IL 1 β 20,6 $\pm$ 0,01 pg/ml (в контроле 18,1 $\pm$ 0,07 pg/ml), увеличение на 13,7%, IL 6 27,2 $\pm$ 0,01 pg/ml (в контроле 17,3 $\pm$ 0,06 pg/ml), увеличение на 54,1%, TNF α 10,8 $\pm$ 0,2 pg/ml (в контроле 8,1 $\pm$ 0,07 pg/ml), увеличение на 29,7%, и CRP 5,9 $\pm$ 0,03 pg/ml (в контроле 4,1 $\pm$ 0,01 pg/ml), увеличение на 35,3%. Результаты исследования показывают, что через 20 дней после остеоартрита Нафталанское масло, применяемое на суставы животных, оказывает влияние на количество воспалительных цитокинов и С-реактивного белка, снижая их уровни по сравнению с экспериментальным остеоартритом: IL 1 β 14,5 $\pm$ 0,09 pg/ml (на 20,3% меньше, чем в контроле), IL 6 17,3 $\pm$ 0,07 pg/ml (на 5,5% меньше, чем в контроле), TNF α 9,8 $\pm$ 0,09 pg/ml (на 7,7% больше, чем в контроле), и CRP 5,3 $\pm$ 0,02 pg/ml (на 3,9% больше, чем в контроле). Количество воспалительных цитокинов (за исключением IL 1 β и IL 6), TNF α и С-реактивного белка (CRP) было ниже по сравнению с экспериментальным остеоартритом, но выше, чем в контрольной группе. При воздействии масла Белого нафталана уровень воспалительных цитокинов и С-реактивного белка (CRP) изменяется следующим образом: IL 1 β 15,3 $\pm$ 0,06 pg/ml (на 15,9% меньше, чем в контроле), IL 6 18,0 $\pm$ 0,1 pg/ml (на 1,6% меньше, чем в контроле), TNF α 10,2 $\pm$ 0,01 pg/ml (на 12,1% больше, чем в контроле), и CRP 5,7 $\pm$ 0,03 pg/ml (на 11,8% больше, чем в контроле).

THE EFFECT OF WHITE NAFTALAN OIL ON THE DYNAMICS OF CYTOKINES AND C-REACTIVE PROTEIN CHANGES IN BLOOD DURING INFLAMMATORY PROCESSES

Farajova Aysel I.

Institute of Physiology named after Academician Abdulla Garayev, Ministry of Education and Science, Baku, Azerbaijan, e-mail: aysel.faradzova@gmail.com

Recent studies have shown that the biological effects of inflammatory cytokines arise not individually but as a result of their combined action. As we know, cytokines are classified into several groups based on their biological effects and structural characteristics. In our research, we studied inflammatory cytokines (IL-1 β , IL-6, and TNF- α). During the study, we used a collagenase-induced osteoarthritis model. We observed the development of inflammatory processes, including changes in temperature and redness in the joints of experimental animals, as well as their healing process. Naftalan oil and White Naftalan oil were used as treatment agents. The study results show that on the 20th day of experimental osteoarthritis, the levels of inflammatory cytokines (IL-1 β , IL-6, and TNF- α) and C-reactive protein (CRP) in the blood plasma continue to increase, similar to the previous days of the study. It is evident that the significant increase in reactive oxygen species (ROS) production during experimental osteoarthritis leads to the intensification of lipid peroxidation (LPO) processes, which, in turn, causes an increase in inflammatory cytokines and CRP levels. After 20 days, the levels of inflammatory cytokines (IL-1 β , IL-6, and TNF- α) and CRP in the blood plasma were as follows: IL-1 β – 20.6 $\pm$ 0.01 pg/ml (control: 18.1 $\pm$ 0.07 pg/ml), an increase of 13.7%; IL-6 – 27.2 $\pm$ 0.01 pg/ml (control: 17.3 $\pm$ 0.06 pg/ml), an increase of 54.1%; TNF- α – 10.8 $\pm$ 0.2 pg/ml (control: 8.1 $\pm$ 0.07 pg/ml), an increase of 29.7%; and CRP – 5.9 $\pm$ 0.03 pg/ml (control: 4.1 $\pm$ 0.01 pg/ml), an increase of 35.3%. The study results indicate that after 20 days of experimental osteoarthritis, the application of Naftalan oil to the joints of animals had a regulatory effect on the levels of inflammatory cytokines and CRP in the blood plasma, leading to their reduction compared to experimental osteoarthritis: IL-1 β – 14.5 $\pm$ 0.09 pg/ml (20.3% lower than the control), IL-6 – 17.3 $\pm$ 0.07 pg/ml (5.5% lower than the control), TNF- α – 9.8 $\pm$ 0.09 pg/ml (7.7% higher than the control), and CRP – 5.3 $\pm$ 0.02 pg/ml (3.9% higher than the control). Although the levels of inflammatory cytokines (except for IL-1 β and IL-6), TNF- α , and CRP decreased compared to experimental osteoarthritis, they remained higher than the control. The effect of White Naftalan oil on the levels of inflammatory cytokines and CRP was as follows: IL-1 β – 15.3 $\pm$ 0.06 pg/ml (15.9% lower than the control), IL-6 – 18.0 $\pm$ 0.1 pg/ml (1.6% lower than the control), TNF- α – 10.2 $\pm$ 0.01 pg/ml (12.1% higher than the control), and CRP – 5.7 $\pm$ 0.03 pg/ml (11.8% higher than the control).

ДЕЙСТВИЕ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДНОГО ГИДРАЗОНА (+)-КАМФОРЫ НА ПОВЕДЕНИЕ МЫШЕЙ

Фатьянова А.В., Ли Юйсюань, Лавриненко В.А., Яровая О.И.

Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия, allium@list.ru

<https://doi.org/10.29003/m4596.sudak.ns2025-21/253>

Создание перспективных противовирусных агентов, активных в отношении ортопоксвирусов (включая высокопатогенные виды — вирус натуральной оспы Variola virus и вирус оспы обезьян, вызывающие тяжелые заболевания у человека с высоким уровнем летальности и социально-экономическими последствиями), требует анализа их безопасности, включая влияние на центральную нервную систему. В исследовании изучено поведение мышей линии СВА после однократного перорального введения гетероциклического производного гидразона (+)-камфоры, ранее показавшего ингибирующую активность в отношении Orthopoxvirus (Sokolova et al., 2018).

Работа выполнена на самцах мышей линии СВА (n=14), которые были разделены на 2 группы. Исследование проведено с соблюдением Хельсинкской декларации о работе с экспериментальными животными. Опытная группа получала соединение перорально, растворенное в капле твина-80, в дозе 100 мг/кг в физиологическом растворе. Контрольной группе вводили эквивалентный объем физиологического раствора с твином-80. Статистический анализ выполнен с использованием парного независимого Т-теста и однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA).

Анализ паттернов поведения в тесте выявил снижение периферической локомоции (Т-тест: $p=0,003$; ANOVA: $F_{1,12}=13,44$, $p<0,01$), что указывает на умеренное угнетение двигательной активности и возможный седативный эффект соединения. При этом длительность локомоции в центре арены показала отсутствие изменений (Т-тест: $p=0,408$; ANOVA: $F_{1,12}=0,73$, $p=0,41$). Уменьшение длительности груминга (Т-тест: $p=0,017$; ANOVA: $F_{1,12}=7,59$, $p<0,05$) может отражать потенциальное влияние на комфортное состояние. Отсутствие значимых изменений в тревожности (длительность замирания: Т-тест: $p=0,105$; ANOVA: $F_{1,12}=3,08$, $p=0,10$), исследовательском поведении (длительность стоек: Т-тест: $p=0,436$; ANOVA: $F_{1,12}=0,65$, $p=0,44$) и стресс-реакции (каловые точки: Т-тест: $p=0,109$; ANOVA: $F_{1,12}=3,00$, $p=0,11$) свидетельствует об избирательном воздействии соединения.

Таким образом, гетероциклическое производное гидразона (+)-камфоры демонстрирует селективное влияние на двигательную активность и груминг при сохранении базовых поведенческих паттернов. Полученные данные поддерживают его дальнейшее изучение в качестве противовирусного агента с управляемыми побочными эффектами.

EFFECT OF HETEROCYCLIC DERIVATIVE OF HYDRAZONE (+)-CAMPOR ON THE BEHAVIOR OF MICE

Fatianova Alina V., Li Yuxuan, Lavrinenko Valentina A., Yarovaya Olga I.

Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia, allium@list.ru

The creation of prospective antiviral agents active against orthopoxviruses, including highly pathogenic species such as Variola virus (the causative agent of smallpox) and monkeypox virus (associated with severe human disease, high mortality rates, and socio-economic burden), necessitates comprehensive safety evaluations, including their effects on the central nervous system. This study investigates the behavioral responses of CBA mice following a single oral administration of a heterocyclic (+)-camphor hydrazone derivative, previously identified as an Orthopoxvirus replication inhibitor (Sokolova et al., 2018).

The experiment utilized male CBA mice (n=14), divided into two groups, in accordance with the Helsinki Declaration guidelines for ethical use of laboratory animals. The test group received the compound orally at 100 mg/kg, dissolved in Tween-80 and physiological saline, while the control group was administered an equivalent volume of Tween-80 in saline. Statistical analysis employed an unpaired t-test and one-way ANOVA.

Behavioral analysis in the open field test revealed a significant reduction in peripheral locomotion (t-test: $p = 0.003$; ANOVA: $F_{1,12} = 13.44$, $p < 0.01$), indicative of moderate motor suppression and potential sedative effects. In contrast, central locomotion duration remained unchanged (t-test: $p = 0.408$; ANOVA: $F_{1,12} = 0.73$, $p = 0.41$). Decreased grooming duration (t-test: $p = 0.017$; ANOVA: $F_{1,12} = 7.59$, $p < 0.05$) suggested altered comfort-related behavior. No significant differences were observed in anxiety-like behavior (freezing duration: t-test: $p = 0.105$; ANOVA: $F_{1,12} = 3.08$, $p = 0.10$), exploratory activity (rearing duration: t-test: $p = 0.436$; ANOVA: $F_{1,12} = 0.65$, $p = 0.44$), or stress response (fecal boli count: t-test: $p = 0.109$; ANOVA: $F_{1,12} = 3.00$, $p = 0.11$), highlighting the compound's selective neurobehavioral impact.

In conclusion, the (+)-camphor hydrazone derivative exhibits targeted modulation of motor activity and grooming while preserving core behavioral patterns. These findings support its further exploration as a potential antiviral candidate with controllable side effects, warranting additional studies on chronic toxicity and mechanistic underpinnings of observed effects.

МАДОПАР (L-ДОФА) ПОВЫШАЕТ УРОВЕНЬ ДОФАМИНА В МОЗГЕ, ПОДАВЛЯЕТ ПИК-ВОЛНОВУЮ АКТИВНОСТЬ И УЛУЧШАЕТ ПАМЯТЬ В ТЕСТАХ ПАССИВНОГО И АКТИВНОГО ИЗБЕГАНИЯ У КРЫС ЛИНИИ WAG/Rij

Федосова Е.А.¹, Саркисова К.Ю.¹, Наркевич В.Б.², Кудрин В.С.², Базян А.С.¹

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия; ekaterina5fedosova@rambler.ru; ²Государственный научно-исследовательский институт фармакологии имени В.В. Заварзина Российской академии медицинских наук, Москва, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4597.sudak.ns2025-21/254>

Крысы линии WAG/Rij - генетическая модель абсанс-эпилепсии с коморбидной депрессией и когнитивными нарушениями. Первые пик-волновые разряды (ПВР) появляются у крыс линии WAG/Rij в возрасте 2-3 месяцев, а к 5-6-месячному возрасту число и длительность ПВР увеличиваются. По мере увеличения ПВР содержание ДА в мозге уменьшается, что сопровождается появлением поведенческих симптомов депрессии. Цель настоящей работы - проверка предположения о том, что нарушения когнитивных функций у крыс линии WAG/Rij могут быть следствием гипофункции ДАергической системы мозга. Для достижения этой цели исследовали концентрацию ДА и его метаболитов в префронтальной коре, прилежащем ядре, гипоталамусе, стриатуме и гиппокампе у 6-месячных крыс линии WAG/Rij. Когнитивные функции оценивали при помощи выработки условной реакции пассивного (УРПИ) и активного (УРАИ) избегания. Крысы Wistar служили контролем. Чтобы повысить уровень ДА и его метаболитов в структурах мозга, животным однократно внутривенно вводили предшественник ДА - L-ДОФА (Мадопар) в дозе 25 мг/кг. Исследовали пик-волновую активность, нейрохимию мозга, а также выработку УРПИ и УРАИ у крыс линии WAG/Rij по сравнению с крысами Wistar через 1,5 и 24 часа после введения растворителя или L-ДОФА. У крыс линии WAG/Rij, которым вводили растворитель, наблюдали пик-волновую активность на ЭЭГ, нарушение памяти в тестах УРПИ и УРАИ, а также пониженную концентрацию ДА и его метаболитов во всех исследованных структурах мозга по сравнению с крысами Wistar. Крысы линии WAG/Rij, которым вводили L-ДОФА, показали отсутствие изменений пик-волновой активности через 1,5 ч, и значительное уменьшение числа и индекса ПВР через 24 часа после введения препарата. Инъекция L-ДОФА через 1,5 часа вызвала увеличение концентрации ДА и его метаболитов во всех исследованных структурах мозга как у крыс линии WAG/Rij, так и у крыс Wistar, но у крыс линии WAG/Rij в значимо большей степени. Через 24 часа после введения L-ДОФА концентрация ДА и его метаболитов у крыс линии WAG/Rij не отличалась от таковой у крыс Wistar, и воспроизведение УРПИ и УРАИ улучшалось. Препарат не оказал значимого влияния на обучение и память у крыс Wistar. Результаты свидетельствуют о том, что нарушение памяти в тестах УРПИ и УРАИ у крыс линии WAG/Rij связано с гипофункцией ДАергической системы мозга, возникающей вследствие усиления пик-волновой активности.

MADOPAR (L-DOPA) INCREASES DOPAMINE LEVEL IN THE BRAIN, REDUCES ABSENCE SEIZURES, AND IMPROVES MEMORY IN ACTIVE AND PASSIVE AVOIDANCE TASK IN WAG/RIJ RATS

Fedosova Ekaterina A.¹, Sarkisova Karine Yu.¹, Narkevich Victor B.², Kudrin Vladimir S.², Bazyan Araiik S.I.¹

¹ Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, ekaterina5fedosova@rambler.ru; ² Federal State Budgetary Scientific Institution "Scientific Research Institute of Pharmacology named after V.V. Zakharenko", Moscow, Russia

WAG/Rij rats are genetic animal model of absence epilepsy with comorbidity of depression and cognitive impairments. The first spike-wave discharges (SWDs) appear in WAG/Rij rats at the age of 2-3 months, and by the age of 5-6 months, the number and duration of SWDs increase. As SWDs increase, the dopamine (DA) concentration in the brain decrease, which is accompanied by the appearance of behavioral symptoms of depression. The aim of this study was to test the assumption that cognitive impairments may be the result of hypofunction of the DAergic brain system in WAG/Rij rats. To achieve this aim the levels of DA and its metabolites in the prefrontal cortex, nucleus accumbens, striatum, hypothalamus, and hippocampus were investigated in 6-month-old WAG/Rij rats. Cognitive function was assessed in the passive and active avoidance tests. Wistar rats were used as controls. To increase the level of DA and its metabolites in the brain structures, the animals were subjected to a single intraperitoneal injection of a DA precursor - L-DOPA (Madopar), at a dose of 25 mg/kg. SWDs, brain neurochemistry, and passive and active avoidance learning were investigated in WAG/Rij rats in comparison with Wistar rats 1.5 and 24 hours after vehicle or L-DOPA injection. In vehicle-treated WAG/Rij rats compared with Wistar rats, SWDs in the EEG, memory deficit in the passive and active avoidance tests as well as reduced concentration of DA and its metabolites in all investigated brain structures were observed. WAG/Rij rats injected with L-DOPA showed no changes in SWDs after 1.5 hours, and a significant decrease in the number and index of SWDs 24 hours after drug injection. Injection of L-DOPA after 1.5 hours caused an increase in the DA and its metabolites concentration in all studied brain structures both in WAG/Rij and Wistar rats, but to a much greater extent in WAG/Rij rats. 24 hours after L-DOPA injection, the concentration of DA and its metabolites in WAG/Rij rats did not differ from that with Wistar rats, and the performance of passive and active avoidance reactions improved. The drug had no significant affect the on learning and memory in Wistar rats. The results suggest that memory impairments in the passive and active avoidance tests in WAG/Rij rats are associated with a hypofunction of the brain DAergic system, resulting from increased spike-wave activity.

РАЗВИТИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ПАМЯТИ КАК ВОЗМОЖНОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ РЕБЁНКА

Фещук И.Д., Конорова И.Л.

ФГБОУ ВО Российский университет медицины Минздрава России, Москва, Россия

fesuk1867@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4598.sudak.ns2025-21/255-256>

По статистике Минобрнауки РФ за 2023 г. в России проживает около миллиона детей с ограниченными возможностями здоровья, из них 10% имеют задержку психического развития (ЗПР) и составляют 50% всех неуспевающих в школе. Их количество растёт, что требует коррекции. Психическое развитие детей закладывается в период от 1-го до 3-х лет, а умственное бурно протекает в дошкольном возрасте и позже плавно затухает. Познавательная активность, поведение и социальные отношения определяются эмоциональным развитием [Cohen, Kahana, 2022]. Эмоциональная память (ЭП) – память на свои эмоции, она фиксирует, консолидирует и удерживает следы эмоционально значимых событий. ЭП формируется с 6-го мес жизни, увеличивается к 5-ти годам и превалирует над другими видами памяти до подросткового возраста, а у некоторых, и всю жизнь. Получая информацию от всех анализаторов, мозг формирует единый образ и сравнивает его с имеющимся, воспроизводя эмоциональные следы в памяти, и, если не находит похожего, строит прогностические модели, используя вентральную кору префронтальной зоны, активирует старые и формирует новые нейронные ансамбли и синаптические связи, которые будут способствовать когнитивному развитию. Повторная активация консолидированной памяти может перевести ее в состояние лабильности, а затем вернуть обратно, консолидировав измененную память. У детей с ЗПР ЭП снижена [Вовык, 2022].

Цель работы: определить тенденции и возможности применения методов развития эмоциональной памяти для улучшения личностных характеристик детей с ЗПР.

Результаты: Мета-анализ литературных данных показал, что разрабатываемые научно-обоснованные коррекционно-дидактические программы повышения эффективности образования, направленные на развитие эмоциональной памяти детей с ЗПР дошкольного и младшего школьного возраста, основаны на коррекционно-развивающих ролевых играх в виде коротких (15–20 и 30 мин для детей 3–5 и 6–8 лет), повторяющихся (2–3 р/день) музыкально-игровых физкультурных занятиях с ярким, образным, эмоционально окрашенным сюжетом игры и экспериментированием. Они, способствуют адаптации детей в группе, выработке навыков общения, совместной работы, подражания с последующим осмыслением, продуктивному усвоению информации (закреплению ранее изученной и обретению новой), повышению работоспособности, выполнению заданий самостоятельно, трансформации любопытства в любознательности. Наилучший результат достигается при соответствии эмоционально окрашенного образа в игровой форме личным интересам, мотивам и потребностям ребёнка [Демиденко, 2022]. У детей возраста 2,5–7 лет первые значимые изменения в развитии высших психических функций имеют место уже через 2–2,5 месяца по окончании занятий [Пенкина, 2024].

Вывод: Развитие эмоциональной памяти улучшает познавательную активность детей.

DEVELOPMENT OF EMOTIONAL MEMORY AS AN OPPORTUNITY TO IMPROVE A CHILD'S COGNITIVE ABILITIES

Feshchuk Ivan D., Konorova Irina L.

Russian university of medicine, Moscow, Russia, fesuk1867@gmail.com

According to statistics from the Russian Ministry of Education and Science for 2023, there are a million children with disabilities in Russia, 10% of whom have mental retardation (MR) and form 50% of those who fail in school. Their number is growing and requires correction. The mental development of children begins from the age of 1 to 3 years, and intellectual development occurs rapidly at preschool age, then gradually fading. Cognitive activity, behavior, and social communication are determined by emotional development [Cohen and Kahana, 2022]. Emotional memory (EP) is the memory of one's own emotions experienced earlier, it captures consolidates and retains traces of emotionally significant events. EM is formed from the 6th month of postnatal development, increases by the age of 5 years and prevails over other types of memory until adolescence, and in some people until the end of life. Receiving information through all analyzers, the brain forms a single image and compares it with an existing one, reproducing emotional traces in memory, and if it does not find anything similar, builds predictive models using the ventral cortex of the prefrontal zone, activating old and forming new neural ensembles and synaptic connections that will contribute to cognitive development. Reactivation of consolidated memory can transfer it to a state of lability, and then back again, consolidating the modified memory [Vovyk, 2022].

The purpose of the study: to determine the trends and possibilities of applying the emotional memory development methods to improve the cognitive abilities of children with MR.

Results: A meta-analysis of literature data has shown that the developed scientifically based correctional and didactic programs for improving the effectiveness of education, aimed at developing the emotional memory in preschoolers and primary school children with MR, are based on correctional and developmental role-playing games in the form of short (15-20 and 30 min for children, respectively, 3-5 and 6-8 years old), repetitive (2-3 times/day) musical and playful physical education classes with a bright, vivid, imaginative, emotionally colored game plotplot of the game and childish experimentation. They contribute to the adaptation of children in a group, the development of communication skills, teamwork, imitation with subsequent comprehension, productive assimilation (consolidation of previously studied and acquisition of new) information, increased efficiency,

performing tasks independently, developing curiosity. The best result was achieved when an emotionally colored image in a playful way corresponded to the personal interests, motives and needs of the child [Demidenko, 2022]. In children aged 2.5 to 7 years, the first significant changes in the development of higher mental functions are observed within 2 - 2.5 months after the end of classes [Penkina, 2024]. In children aged 2.5–7 years, the first significant progress in higher mental functions was observed as early as 2-2.5 months after the end of classes [Penkina, 2024].

Conclusion: The development of emotional memory improves the cognitive activity of children.

РОЛЬ СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ.

Филина Елена А., Токарева Наталья Г.

ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева» г.Саранск, Россия. elenka_star@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4599.sudak.ns2025-21/256-257>

Современные исследования отмечают возрастающее влияние алгоритмически формируемого контента на поведенческие паттерны. Особую актуальность приобретает изучение его воздействия на формирование химической зависимости. Несмотря на существующие работы, посвященные цифровым аддикциям, психологические механизмы влияния персонализированных информационных фильтров ("цифровых пузырей") на развитие химической зависимости остаются недостаточно изученными. Данный факт определяет научную новизну предлагаемого исследования и его практическую значимость для разработки профилактических программ.

Цель работы. Выявить и систематизировать психологические механизмы, посредством которых алгоритмически формируемые цифровые среды способствуют развитию химической зависимости, с позиций медицинской психологии. Особое внимание уделяется анализу взаимодействия когнитивных, эмоциональных и поведенческих факторов в условиях цифровой среды.

- Когнитивные. Формирование искаженных представлений о распространенности употребления ПАВ. Нормализация аддиктивного поведения через персонализированную подачу контента. Формирование искаженных социальных норм в условиях "эхо-камер". Где доминируют однородные идеи и мнения, многократно усиленные алгоритмическим повторением и ограниченным контактом с альтернативными точками зрения. Пользователи получают преимущественно контент, соответствующий их существующим убеждениям и поведенческим паттернам.

- Эмоциональные. Эксплуатация индивидуальных триггеров аддиктивного поведения через анализ эмоциональных уязвимостей пользователей (стресс, тревожность, одиночество). Целенаправленная демонстрация контента, связанного с употреблением ПАВ, как "быстрого решения" эмоциональных проблем. Формирование условного рефлекса: дистресс → мысль о веществе → поиск соответствующего контента. Ускорение перехода от эпизодического употребления к систематическому у эмоционально неустойчивых пользователей.

- Поведенческие. Создание условий для автоматизации аддиктивных реакций через алгоритмическое подкрепление. Формирование устойчивых поведенческих цепочек: триггер → реакция → подкрепление. Снижение осознанного контроля за употреблением ПАВ. Ритуализация процесса употребления через цифровые маркеры и ассоциации.

Для верификации гипотезы предлагается:

1. Разработка психодиагностического инструментария для оценки алгоритмической вовлеченности.
2. Проведение сравнительного анализа цифрового поведения в клинических и контрольных группах
3. Экспериментальное исследование триггерных механизмов в контролируемых условиях
4. Оценка изменений в поведении и восприятии норм.

Ставится проблема комплексного изучения психологических механизмов влияния алгоритмических систем цифровой среды на формирование химической зависимости. Основная исследовательская задача заключается в разработке интегративной теоретической модели, объясняющей специфику этого влияния через взаимодействие когнитивных, эмоциональных и поведенческих факторов. Практическая значимость исследования связана с возможностью создания на его основе эффективных программ профилактики и психологической коррекции, учитывающих особенности цифрового контекста формирования аддиктивного поведения.

THE ROLE OF SOCIAL FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF CHEMICAL DEPENDENCY

Filina Elena A., Tokareva Natalia G.

Ogarev Mordovia State University Saransk, Russia. elenka_star@mail.ru

Contemporary research highlights the growing influence of algorithmically generated content on behavioral patterns. Of particular relevance is studying its impact on the development of chemical dependence. Despite existing work on digital addictions, the psychological mechanisms through which personalized information filters ("digital bubbles") influence chemical dependence remain insufficiently studied. This fact determines the scientific novelty of the proposed research and its practical significance for developing prevention programs.

Objective. To identify and systematize the psychological mechanisms through which algorithmically formed digital environments contribute to the development of chemical dependence from the perspective of medical psychology. Special attention is paid to analyzing the interaction of cognitive, emotional, and behavioral factors in the digital environment.

Key mechanisms of influence:

- Cognitive: Formation of distorted perceptions about the prevalence of substance use. Normalization of addictive behavior through personalized content delivery. Formation of distorted social norms in "echo chambers" dominated by homogeneous ideas and opinions, repeatedly amplified by algorithmic repetition and limited exposure to alternative viewpoints. Users primarily receive content that aligns with their existing beliefs and behavioral patterns.

- Emotional: Exploitation of individual triggers of addictive behavior through analysis of users' emotional vulnerabilities (stress, anxiety, loneliness). Targeted display of substance-related content as a "quick solution" to emotional problems. Formation of a conditioned reflex: distress → thought of substance → search for related content. Accelerated transition from episodic to systematic use among emotionally unstable users.

- Behavioral: Creation of conditions for automating addictive responses through algorithmic reinforcement. Formation of stable behavioral chains: trigger → response → reinforcement. Reduced conscious control over substance use. Ritualization of substance use through digital markers and associations.

To verify the hypothesis, the following is proposed:

1. Development of psychodiagnostic tools to assess algorithmic engagement.

2. Comparative analysis of digital behavior in clinical and control groups.

3. Experimental study of trigger mechanisms under controlled conditions.

4. Assessment of changes in behavior and norm perception.

The study raises the issue of comprehensively examining the psychological mechanisms through which algorithmic systems in the digital environment influence chemical dependence. The main research task involves developing an integrative theoretical model explaining this influence through the interaction of cognitive, emotional, and behavioral factors. The practical significance lies in the potential to create effective prevention and psychological correction programs that account for the digital context of addictive behavior formation.

РОЛЬ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЛИЧНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ.

Филина Елена А., Токарева Наталья Г.

ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева» г.Саранск, Россия. elenka_star@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4600.sudak.ns2025-21/257-259>

В практике лечения химических зависимостей особый интерес представляют случаи коморбидности аддиктивного поведения с перфекционизмом и трудоголизмом. Представленный клинический случай демонстрирует, как ранняя эмоциональная депривация и формирование дисфункциональных установок способствуют развитию алкогольной зависимости у успешных профессионалов.

Опишем клинический случай работы с пациентом. Пациент К., 41 год, руководитель компании. Первым этапом работы стало установление доверительного терапевтического контакта с пациентом. В ходе первичной беседы выявлено, что на протяжении последних нескольких лет он систематически использует алкогольные напитки (200-300 мл крепкого алкоголя ежедневно) как средство снятия психоэмоционального напряжения, отмечая неэффективность других способов релаксации. В периоды повышенных стрессовых нагрузок наблюдаются эпизоды запоя продолжительностью 2-3 дня с выраженной алкогольной интоксикацией. Пациент состоит в браке, имеет взрослых детей. Одновременно отмечается коморбидное аддиктивное расстройство в форме трудоголизма. Имеются выраженные соматические последствия: начальные признаки цирроза печени и гипертонической болезни. Характерна выраженная неспособность к полноценному отдыху даже в период отпусков. В ходе сбора психологического анамнеза выявлена доминирующая когнитивная установка перфекционистского типа: "Я должен быть идеальным". Отмечается значимое психотравмирующее влияние детского опыта: пациент воспитывался матерью с холодным, эмоционально отстраненным и при этом авторитарным стилем воспитания, что привело к формированию устойчивой схемы подавления эмоциональных потребностей. Психологическая диагностика выявила: ярко выраженный перфекционизм ("Должен быть идеальным"); трудоголизм как коморбидная аддикция (Бергенская шкала трудовой аддикции); эмоциональную алекситимию (Торонтская алекситимическая шкала); детскую психотравму (холодная подавляющая мать, EMDR-протокол показал SUD 8/10). Психологическая помощь проводилась по нескольким направлениям. Когнитивно-поведенческая терапия. Реструктуризация установок перфекционизма через технику "Достаточно хорошо". Развитие навыков релаксации (прогрессивная мышечная релаксация). Сопротивление: страх снижения продуктивности → преодолено через поведенческие эксперименты. Транзактный анализ. Работа с эго-состояниями (ослабление "Критикующего Родителя", укрепление "Заботливого Родителя"). Анализ сценария "Ты должен быть совершенным". ДПДГ-терапия. Проработка травмы эмоционального отвержения. Десенсибилизация триггеров, связанных с профессиональными неудачами. Результаты и дальнейшие перспективы. За 6 месяцев терапии достигнуто: снижение употребления алкоголя на 80%; уменьшение продолжительности запоев до 1 дня (с полным восстановлением); формирование базовых навыков эмоциональной саморегуляции. Определили дальнейшие этапы терапии, учитывая промежуточные показатели. Углубленная работа с алекситимией (методы арт-терапии). Тренинг "Здорового отдыха". Семейная терапия для коррекции паттернов общения.

Подводя итоги проведенной работы, можно заключить, что представленный случай иллюстрирует комплексный механизм развития химической зависимости. Перфекционизм выступает как компенсаторная стратегия детской травмы. Трудоголизм выполняет функцию "социально приемлемой" аддикции. Алкоголь

становится единственным доступным способом эмоциональной регуляции. Это подтверждает современные биопсихосоциальные модели, подчеркивающие взаимосвязь между ранней депривацией, дисфункциональными копинг-стратегиями и нейробиологическими изменениями системы вознаграждения. Также случай демонстрирует характерный для современных руководителей феномен: высокий когнитивный контроль при выраженном эмоциональном дисбалансе; парадоксальное сочетание социальной успешности и личностной дезинтеграции. Анализ позволяет сделать следующие значимые выводы для практики: необходимость дифференцированного подхода к лечению "успешных" аддиктов; учет профессиональной идентичности как ресурса; работа с "двойным стигматированием" (стыд за зависимость + стыд за слабость).

Важность этапности терапии: стабилизация (снижение вреда); проработка травмы (ДПДГ, схема-терапия); интеграция (формирование новой идентичности). Важно включить телесный компонент, для восстановления контакта с базовыми эмоциями. Проводить коррекцию алекситимии через соматические практики.

Случай поднимает актуальные вопросы для дальнейших исследований. Феномен "высокофункциональных" аддиктов в бизнес-среде. Оптимизация протоколов для пациентов с коморбидным трудоголизмом. Разработка превентивных программ для групп профессионального риска. Предложенный протокол работы с коморбидностью перфекционизма и химической зависимости доказал свою эффективность.

THE ROLE OF INDIVIDUAL PSYCHOLOGICAL FACTORS OF PERSONALITY IN THE FORMATION OF CHEMICAL DEPENDENCE.

Filina Elena A., Tokareva Natalia G.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State University named after N.P. Ogarev" Saransk, Russia. elenka_star@mail.ru

In the practice of treating chemical dependencies, cases of comorbidity of addictive behavior with perfectionism and workaholism are of particular interest. The presented clinical case demonstrates how early emotional deprivation and the formation of dysfunctional attitudes contribute to the development of alcohol dependence in successful professionals.

Let us describe a clinical case of working with a patient. Patient K., 41 years old, head of the company. The first stage of the work was the establishment of a trusting therapeutic contact with the patient. During the initial interview it was revealed that over the past few years he has been systematically using alcoholic beverages (200-300 ml of strong alcohol daily) as a means of relieving psycho-emotional stress, noting the ineffectiveness of other relaxation methods. During periods of increased stress, episodes of binge drinking lasting 2-3 days with severe alcohol intoxication are observed. The patient is married and has adult children. At the same time, a comorbid addictive disorder in the form of workaholism is noted. There are pronounced somatic consequences: initial signs of liver cirrhosis and hypertension. A pronounced inability to fully rest even during vacations is characteristic. During the collection of psychological anamnesis, a dominant cognitive attitude of the perfectionist type was revealed: "I must be perfect." A significant psychotraumatic influence of childhood experience is noted: the patient was raised by a mother with a cold, emotionally distant and at the same time authoritarian parenting style, which led to the formation of a stable pattern of suppression of emotional needs. Psychological diagnostics revealed: pronounced perfectionism ("Must be perfect"); workaholism as a comorbid addiction (Bergen Work Addiction Scale); emotional alexithymia (Toronto Alexithymia Scale); childhood psychological trauma (cold suppressive mother, EMDR protocol showed SUD 8/10). Psychological assistance was carried out in several directions. Cognitive behavioral therapy. Restructuring of perfectionist attitudes through the "Good Enough" technique. Development of relaxation skills (progressive muscle relaxation). Resistance: fear of decreased productivity → overcome through behavioral experiments. Transactional analysis. Working with ego states (weakening the "Criticizing Parent", strengthening the "Caring Parent"). Analysis of the "You must be perfect" scenario. EMDR therapy. Working through the trauma of emotional rejection. Desensitization of triggers associated with professional failures. Results and future prospects. Over 6 months of therapy, the following was achieved: a decrease in alcohol consumption by 80%; a decrease in the duration of binges to 1 day (with full recovery); the formation of basic skills of emotional self-regulation. We determined further stages of therapy, taking into account the intermediate indicators. In-depth work with alexithymia (art therapy methods). "Healthy Rest" training. Family therapy to correct communication patterns.

Summing up the work done, we can conclude that the presented case illustrates a complex mechanism for the development of chemical dependence. Perfectionism acts as a compensatory strategy for childhood trauma. Workaholism performs the function of a "socially acceptable" addiction. Alcohol becomes the only available method of emotional regulation. This is confirmed by modern biopsychosocial models emphasizing the relationship between early deprivation, dysfunctional coping strategies and neurobiological changes in the reward system. The case also demonstrates a phenomenon typical of modern managers: high cognitive control with pronounced emotional imbalance; paradoxical combination of social success and personal disintegration. The analysis allows us to draw the following significant conclusions for practice: the need for a differentiated approach to the treatment of "successful" addicts; taking into account professional identity as a resource; working with "double stigma" (shame for addiction + shame for weakness).

The importance of staged therapy: stabilization (harm reduction); working through trauma (EMDR, schema therapy); integration (formation of a new identity). It is important to include the bodily component to restore contact with basic emotions. Correct alexithymia through somatic practices.

The case raises relevant issues for further research. The phenomenon of "high-functioning" addicts in the business environment. Optimization of protocols for patients with comorbid workaholism. Development of

preventive programs for professional risk groups. The proposed protocol for working with the comorbidity of perfectionism and chemical dependence has proven its effectiveness.

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ КОГНИТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ В РАЗНЫЕ ФАЗЫ ПОЛОВОГО ЦИКЛА

Филиппова Е.Б.

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия,

e-mail: fe18ds05@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4601.sudak.ns2025-21/259-260>

Функциональное состояние женщин нестабильно и модулируется влиянием половых стероидов в течение полового цикла. Исследовалась функциональная асимметрия когнитивных способностей, а также физическая выносливость женщин в разные фазы полового цикла. Учитывалось количество правильно решённых зрительно-пространственных и вербально-логических задач в тестах Айзенка как активации, преимущественно, правого и левого полушария. Тестирование осуществлялось в первый день цикла и в день предполагаемой овуляции. Физическая выносливость женщин исследовалась при работе на велоэргометре с увеличивающейся нагрузкой: 1 Вт; 1,5 Вт; 2 Вт и 2,5 Вт на кг массы тела при частоте вращения 60 об/мин. Каждая нагрузка выполнялась в течение 5 мин; с отдыхом между нагрузками в течение 1 мин. Вращение педалей при нагрузке 2,5 Вт/кг осуществлялось до отказа, при этом регистрировалась частота сердечных сокращений (ЧСС) и предельное время выполнения работы с нагрузкой. Испытуемыми были женщины в возрасте 18–20 лет с устойчивым половым циклом. Последовательность тестирования была равновероятной. Установлено, что в фолликулярную фазу, все испытуемые без исключения решили больше «правополушарных» задач по сравнению с овариальной, ($p \leq 0,05$). В середине цикла 73% испытуемых решили больше «левополушарных» задач; 20% - правого и у 7% испытуемых различий не наблюдалось. Таким образом, низкий уровень половых стероидов в начале цикла способствует активации функций правого полушария, а увеличение их концентрации в середине цикла оказывает на них тормозное влияние и способствует активации левого полушария. При работе на велоэргометре ЧСС была больше в лютеальную фазу цикла, чем перед овуляцией ($p < 0,05$). С увеличением нагрузки перед овуляцией ЧСС уменьшалась, а в лютеальную – увеличивалась. Перед овуляцией только 27% испытуемых смогли выполнять нагрузку 2,5 Вт/кг: среднее время работы до отказа составляло 2 мин. В лютеальную фазу такую нагрузку выполнили 46% девушек; среднее время работы до отказа составляло 2,5 мин. Можно заключить, что повышенное содержание эстрогенов в овариальную фазу цикла способствует, по-видимому, снижению физической выносливости. Функциональные различия, связанные с активностью левого и правого полушария, модулируется, по-видимому, под влиянием половых стероидов. Такое влияние способствует активации функций, характеризующих своеобразие психического и физического статуса женского пола, в частности, лучших вербальных способностей, относительно меньших зрительно-пространственных способностей и меньшей физической выносливости у женщин.

TO THE CHARACTERISTICS OF COGNITIVE ABILITIES AND PHYSICAL ENDURANCE IN DIFFERENT PHASES OF THE SEXUAL CYCLE

Filippova Elena B.

Military Medical Academy of S.M. Kirov, St. Petersburg, Russia, fe18ds05@mail.ru

The functional state of women is unstable and is modulated by the influence of sexual steroids during the sexual cycle. Functional asymmetry of cognitive abilities was studied, as well as physical endurance of women in different phases of their sexual cycle. The number of correctly solved visual spatial and verbal-logical tasks in Eysenck tests as activation, predominantly the right and left hemispheres, were taken into account. Testing was carried out on the first day of the cycle and on the day of expected ovulation. Women's physical endurance was studied while working on a bicycle ergometer with increasing load: 1 W; 1.5 W; 2 W and 2.5 W per kg body weight at 60 rev/p.m. Each load was performed within 5 minutes; with rest between loads for 1 minute. Pedal rotation at a load of 2.5 W/kg was carried out until failure, while the heart rate's contractions (HRC) were recorded and the maximum time for performing work with a load. The subjects were women aged 18–20 years with a stable sexual cycle. Subsequence testing was equally probable. It has been pointed out that in the follicular phase, all the subjects, without exception, solved more "right-hemisphere" problems compared to ovarian, ($p \leq 0.05$). In the middle of the cycle, 73% of the subjects decided more "left-hemisphere" tasks; 20% - right and 7% of the subjects no differences were observed. Thus, low levels of sex steroids at the beginning of the cycle promote activation

functions of the right hemisphere, and an increase in their concentration in the middle of the cycle affects their inhibitory effect and contribute to the activation of the left hemisphere. When working out on a bicycle ergometer, heart rate was higher in the luteal phase of the cycle than before ovulation ($p < 0.05$). With increasing load before ovulation, heart rate decreased, and in the luteal period - increased. Before ovulation, only 27% of the subjects were able to perform a load of 2.5 W/kg: average time to failure was 2 minutes. In the luteal phase such 46% of the subjects completed the load; the average time to failure was 2.5 minutes. It can be concluded that the increased estrogen content in the ovarian phase of the cycle apparently contributes to a decrease in physical endurance. Functional differences associated with the activity of the left and right hemispheres are modulated by apparently under the influence of sex steroids.

This influence promotes activation functions characterizing the uniqueness of the mental and physical status of the female sex, in particular, better verbal abilities, relatively less visual spatial abilities and less physical endurance in women.

ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ НОЧНОГО СНА У ПАЦИЕНТОВ С ГОЛОВНЫМИ БОЛЯМИ

Фокин И.В.

Россия, Москва, ГОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Россия, Москва, ivan-fokin@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4602.sudak.ns2025-21/260>

Известно, что недостаток сна может вызвать головную боль (преимущественно мигренозную), как, впрочем, и избыток (например, отсыпание на выходных). Приступы кластерной головной боли четко связаны со сном. Приступы возникают в основном, хотя и не исключительно, во время сна и часто возникают в одно и то же время днем и ночью. Это еще раз указывает на нарушение биологии сна и/или циркадных ритмов у больных.

Мелатонин секретируется в темное время суток, и его секреция зависит от активности супрахиазматического ядра (SCN) гипоталамуса, которое, в свою очередь, получает информацию об освещенности по ретиногипоталамическому тракту в условиях естественного освещения секреция мелатонина начинается, когда дневной свет тускнеет, достигает пика в полночь и уменьшается в более поздние ночные часы, угасая в ране утренние. Таким образом, мелатонин помогает поддерживать ежедневный цикл сна и бодрствования. У пациентов, страдающих мигренями, наблюдалось снижение уровня мелатонина в плазме крови, хотя также наблюдался значительный эффект сопутствующих аффективных расстройств. При исследовании аффективных расстройств снижение пикового уровня мелатонина наблюдалось только у женщин. Также было показано, что свет влияет на секрецию мелатонина у пациентов с мигренью сильнее, чем в контрольной группе.

В плацебо-контролируемом исследовании лечение мелатонином уменьшало частоту головной боли у пациентов с эпизодической, но не хронической кластерной головной болью. Другие исследования были с небольшой выборкой, а их результаты оказались неоднозначными. В плацебо-контролируемых исследованиях воздействия мелатонина при лечении мигрени не проводилось, но многочисленные наблюдения свидетельствуют о случаях возможности терапевтического эффекта.

NOCTURNAL SLEEP PECULITIES IN HEADACHE PATIENTS

Fokin Ivan V.

Pirogov Russian State Research Medical University, Moscow, Russia, ivan-fokin@yandex.ru

It is known that lack of sleep can cause headaches (mainly migraines), as well as excess (for example, falling asleep on weekends). Cluster headache attacks are clearly associated with sleep.

Seizures occur mainly, though not exclusively, during sleep and often occur at the same time day and night. This once again indicates a violation of the biology of sleep and /or circadian rhythms in patients. Melatonin is secreted at night, and its secretion depends on the activity of the suprachiasmatic nucleus (SCN) of the hypothalamus, which, in turn, receives information about illumination through the retinohypothalamic tract in natural light conditions.

Melatonin secretion begins when daylight dims, reaches a peak at midnight and decreases later at night, fading away in the wound morning ones. Thus, melatonin helps maintain the daily sleep-wake cycle. In patients suffering from migraines, there was a decrease in the level of melatonin in the blood plasma.

In the study of affective disorders, a decrease in peak melatonin levels was observed only in women. It has also been shown that light affects melatonin secretion more strongly in migraine patients than in the control group. In placebo-controlled studies, melatonin treatment reduced the incidence of headache in patients with episodic but not chronic cluster headache. Other studies were conducted with a small sample, and their results were mixed. No placebo-controlled studies have been conducted on the effects of melatonin in the treatment of migraines, but numerous observations indicate cases of possible therapeutic effect.

АНАЛИЗ ИЗМЕРИМЫХ МАРКЕРОВ ПРОБЛЕМНОГО ПОВЕДЕНИЯ СОБАК-КОМПАЬОНОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Фомина А.С., Васильев П.В., Крикунова А.А., Шафоростова М.А.

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Россия (a_bogun@mail.ru)

<https://doi.org/10.29003/m4603.sudak.ns2025-21/260-261>

Целью исследования стал анализ маркеров проблемного поведения собак с применением поведенческих, физиологических показателей, и технологии искусственного интеллекта. Исследование проводилось на полигоне на основе модифицированной парадигмы «Открытое поле». Обследование включало опросный тест для владельцев CBARQ и пробы на полигоне: знакомство, взаимодействие с владельцем и незнакомцем, одиночество, реакции на громкий и тихий звук, регистрация ЭКГ, реакция на тепловизор. Производилась видеозапись двигательной активности, фиксация термограмм морды в 4 проекциях, акселерометрия. Обследовано 34 собаки в возрасте 1-10 лет, вес от 3 до 35 кг, обоего пола, разных пород, некастрированные.

На основе значений расстояния «владелец-собака» и баллов по шкале «Страх и Тревожность» CBARQ группа была разделена на спокойных (нахождение рядом) и возбудимых (расстояние от 50 до 100 см). Для тревожных собак показаны высокие значения баллов шкал «Агрессия» ($38,5 \pm 5,57\%$) и «Страх и Тревожность» ($42,757 \pm 4,42\%$). При оценке температуры внутреннего угла глаза и носового зеркала высокие значения показаны для тревожных ($34,12 \pm 0,09^\circ\text{C}$ и $26,8 \pm 0,16^\circ\text{C}$) и возбудимых ($33,58 \pm 0,09^\circ\text{C}$ и $26,25 \pm 0,21^\circ\text{C}$) собак. Это соотносится с учащением моргания и облизывания носа и косвенно отражает усиление микрокапиллярного кровотока при быстрых движениях глаз и принюхивании. На основании результатов применения обученной нейронной сети средняя скорость была выше у возбудимых ($0,38 \pm 0,03$ м/с) и тревожных собак ($0,315 \pm 0,04$ м/с); расстояние между точками активности максимально для возбудимых собак, и минимально – для тревожных. Это согласуется с расстоянием «владелец-собака». Частота переключений была выше у тревожных собак ($4,14 \pm 0,08$ раз/мин); данный показатель в пробе «Владелец» позволяет отделить тревожных собак от спокойных и возбудимых, а проба «Одиночество» – возбудимых от спокойных. Для тревожных собак показаны короткие траектории с концентрацией в области нахождения человека, для спокойных и возбудимых – длинные траектории с широким охватом полигона. Быстрые перемещения показаны для возбудимых собак, медленные, связанные с снижением активности – для тревожных. Спокойные и возбудимые собаки отличаются устойчивостью активности и большим количеством точек концентрации; тревожные – малым количеством точек концентрации и их лабильностью.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-01561, <https://rscf.ru/project/24-28-01561/>

ANALYSIS OF MEASURABLE MARKERS OF PROBLEMATIC BEHAVIOR OF COMPANION DOGS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY

Fomina Anna S., Vasiliev Pavel V., Krikunova Anastasia A., Shafarostova M.A.
Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia, (a_bogun@mail.ru)

The aim of the study was to analyze markers of problematic behavior of dogs using behavioral, physiological indicators, and artificial intelligence technology. The study was conducted at a landfill based on a modified "Open Field" paradigm. The survey included a questionnaire test for CBARQ owners and tests at the landfill: familiarity, interaction with the owner and a stranger, loneliness, reactions to loud and quiet sounds, ECG registration, reaction to a thermal imager. Video recording of motor activity, fixation of thermograms of the muzzle in 4 projections, and accelerometry were performed. 34 dogs aged 1-10 years, weighing from 3 to 35 kg, of both sexes, of different breeds, and uncastrated were examined.

Based on the values of the distance "stranger-dog" and the scores on the CBARQ scale of "Fear and Anxiety", the group was divided into calm (being nearby) and excitable (distance from 50 to 100 cm). For anxious dogs, high scores of the scales "Aggression" ($38.5 \pm 5.57\%$) and "Fear and Anxiety" ($42.757 \pm 4.42\%$) are shown. When assessing the temperature of the inner corner of the eye and nasal mirror, high values are shown for anxious ($34.12 \pm 0.09^\circ\text{C}$ and $26.8 \pm 0.16^\circ\text{C}$) and excitable ($33.58 \pm 0.09^\circ\text{C}$ and $26.25 \pm 0.21^\circ\text{C}$) dogs. This correlates with increased blinking and nasal licking and indirectly reflects increased microcapillary blood flow during rapid eye movements and sniffing. Based on the results of using a trained neural network, the average speed was higher in excitable (0.38 ± 0.03 m/s) and anxious dogs (0.315 ± 0.04 m/s); the distance between the activity points is maximum for excitable dogs, and minimum for anxious ones. This is consistent with the "owner-dog" distance. The frequency of switching was higher in anxious dogs (4.14 ± 0.08 times/min); this indicator in the "Owner" sample allows you to separate anxious dogs from calm and excitable ones, and the "Loneliness" sample - excitable from calm. For anxious dogs, short trajectories with concentration in the human location area are shown, for calm and excitable dogs, long trajectories with wide range coverage are shown. Fast movements are indicated for excitable dogs, slow movements associated with decreased activity are indicated for anxious dogs. Calm and excitable dogs are characterized by stable activity and a large number of concentration points.; anxious ones are characterized by a small number of concentration points and their lability.

The research was carried out at the expense of the grant of the Russian Science Foundation No. 24-28-01561, <https://rscf.ru/project/24-28-01561/>

К ОСНОВАМ ПРОТОПСИХОЛОГИИ

Харитонов А.Н., Греченко Т.Н.
Институт психологии РАН (Москва, Россия)

<https://doi.org/10.29003/m4604.sudak.ns2025-21/261-262>

За последние два-три десятилетия в исследованиях активности и организации сообществ микроорганизмов накоплен существенный массив данных, для описания которых используется терминология, заимствованная из психологии, этологии, когнитивных наук, а также социологии и обиходного языка. Так, об отдельных клетках и их взаимосвязях оказалось адекватным говорить в терминах порождения сигналов и сигнальной чувствительности, коммуникации с клетками своего и другого сообщества [1, 5], с клетками-конспецификами и межвидовой, о сигнальном отношении к объектам и состоянию среды. При описании взаимодействий внутри различных клеточных ансамблей и ассоциаций (колонии, биопленки, клеточные маты, организмоподобные образования) обнаружена синхронизация активностей, среди клеток описаны «клетки-обманщики», описаны коллективные механизмы противодействия «обману», а также «кооперативного труда», «разделения труда», «разделения времени» и многое другое.

В целом, по мере развития этого рода знаний о микроорганизмах, представляется очевидной тенденция к отказу от описания наблюдаемых явлений в редукционистских терминах («таксисы», «настии» и т.п.), не позволяющих охватить сложно устроенные целостности и отношения.

С другой стороны, теоретическое осмысление на сегодня наиболее продвинуто в концепциях «минимальной психики», «minimal mind», «minimal cognition» [3, 4] и некоторых других, в основе которых лежит представление об одиночной клетке как источнике всего последующего развития – эволюционного, структурного, функционального, организационного. С нашей точки зрения, подход такого восхождения от простого к сложному оправдан и по-своему продуктивен, но он ограничен «сверху»: свойства и качества психики как системы не могут быть выведены или предсказаны из элементов (или их комбинаций), на которых она строится.

Ранее нами было предложено различие между протопсихикой и эупсихикой [2]. Соответственно, протопсихология представляет собой дисциплину, содержание которой составляют исследования в кратко очерченной выше области с использованием психологических и принципов описания и интерпретации результатов. Это, в свою очередь, ставит вопрос о построении теории протопсихики. Причем, с учетом представления о психике как системе, предполагается и «нисходящее» движение от сложного к простому.

Теоретико-методологическим барьером на пути к теории протопсихики является часто принимаемый в биологии в самой жесткой формулировке «канон Ллойд Моргана». Исходя из накопленного на сегодняшний день информации, включая наши исследования, нами предложена «мягкая» формулировка «канона» как общеметодологической рекомендации: проявление организационно-структурных, поведенческих, метаболических и таких признаков, как чувствительность, сигнальность, коммуникация, социальность и ряд других, которые демонстрирует один и тот же объект в разных ситуациях, не позволяет интерпретировать его действия как результат *менее сложной*, более «примитивной» психической способности. Это именно тот случай, когда *более сложное* психологическое описание является и более адекватным. Одновременно необходимо учитывать уровень эволюционного развития объекта, наличие/отсутствие у него морфофункциональных признаков, обеспечивающих соответствующие проявления, а также системные свойства его психики.

Другим препятствием может служить жесткое различие между раздражимостью и чувствительностью, проводимое не в теоретическом, а в онтологическом (скорее, в «онтическом») плане: в приписывании реальности существованию жесткого барьера между тем и другим. В этом случае, во-первых, становится малопонятным возникновение второго из первого, а во-вторых – и это главное – как разводить эти понятия в случае, если исследуемым организмом является единственная клетка?

Одним из базовых признаков раздражимости является способность тканей и отдельных клеток организма реагировать на внешние или внутренние воздействия. Однако в случае отдельной клетки, которая не включает в свой состав ни других клеток, ни, тем более, тканей это неприменимо. Более того, достоверно установленная сигнальная коммуникация на клеточном уровне [5] свидетельствует о существовании здесь некоторого уровня собственно чувствительности. Тогда в наиболее явном виде раздражимость может быть идентифицирована на уровне клеточных ассоциаций и конгломератов, когда изменение внутреннего состояния или внешнее воздействие на одну клетку или группу не распространяется на ассоциацию как целое. Уточненное таким образом содержание понятия «чувствительность» для описания данного уровня психики может быть выделена с использованием морфемы «прото-» или обозначена калькой с английского «сентиентность» (sentience) – впрочем, на наш взгляд, не очень удачной, к тому же требующей уточнения, аналогичного приведенному выше.

Финансирование: Госзадание 0138-2025-0012 (АНХ) и 0138-2025-0013 (ТНГ)

Литература

1. Греченко Т.Н., Харитонов А.Н., Жегалло А.В. 2019. Социальные структуры и коммуникации в мире микроорганизмов. Экспериментальная психология. № 4. С. 106–119. [doi:10.17759/exppsy.2019120409](https://doi.org/10.17759/exppsy.2019120409)
2. Харитонов А.Н., Хватов И.А. 2014. Многообразие психики: онтология и эволюция // Дифференционно-интеграционная теория развития. Кн. 2. М.: Языки славянской культуры, 303–326.
3. Sharov A. A. 2013. Minimal mind. In: L. Swan (Ed.), Origins of Mind, Biosemiotics, 8, 343-360.
4. Van Duijn, M., Keijzer, F., Franken, D. 2006. Principles of Minimal Cognition: Casting Cognition as Sensorimotor Coordination. Adaptive Behavior 14, 157.
5. Waters S.M., Bassler B.L. 2005. Quorum sensing: cell-to-cell communication in bacteria. Annu. Rev. Cell Dev. Biol., no. 21, 319–346.

ON THE WAY TOWARD PROTOPSYCHOLOGY
Kharitonov Alexander N., Grechenko Tatyana N.
Institute of psychology RAS, Moscow, Russia

**КОРРЕЛЯТЫ ХАРАКТЕРИСТИК ССП ПРИ СЕМАНТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ СЛОВ
НА РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ В ПРОЦЕССЕ ТАЙПИНГА**
Хатламаджиян В.Р.

Южный Федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, Ростов-на-Дону, Россия; dinovart@yandex.ru, vhat@sfedu.ru

<https://doi.org/10.29003/m4605.sudak.ns2025-21/262-263>

Одним из распространённых методов исследования процессов восприятия речи и произвольного внимания в процессе тайпинга является анализ зрительных ССП.

Запись ЭЭГ в состоянии бодрствования при выполнении пробы проводилась с помощью многоканального энцефалографа-анализатора ЭЭГА-21/26 «Энцефалан-131-03» (НПКФ «Медиком-МТД», г. Таганрог, Россия). Координаты перемещения взгляда определялись посредством Tobii Eye-Tarcker. В целях измерения ЭЭГ применялся один электрод, частота дыхания определялась по данным датчика пневмограммы. Тест составлен в виде модифицированной корректурной пробы: программа slider предъявляет на экран монитора слово из 3-10 букв на русском или английском языке, в случайном порядке из набора, несущее смысл, в том числе с изменённым порядком слогов, либо бессмысленное; испытуемый печатает слово, затем нажимает клавишу enter для перехода на следующий слайд; поле ввода скрыто. Выборка составляла 30 человек обоих полов возрастом 19-25 лет. При чтении и печати осмысленных слов на русском и английском языке по большинству отведений амплитуда ранних компонентов (N1, P2, N2, P2, P3) достоверно незначительно выше; компонентов N400 и, в меньшей степени, P600 – значительно выше. Средние значения амплитуды обоих компонентов были немногим ниже при предъявлении слов на английском языке по сравнению с таковым на русском языке, вероятно, вследствие относительно больших затрат ресурсов памяти на перевод слов. Более высокая амплитуда N400 может отражать эффект повторения прайминга – обучение при многократном предъявлении различающихся по языку или наличию смысла пар слов, точность прогноза ошибок восприятия слов в зависимости от источника и навыков словаризации (знакомые либо незнакомые слова); P600 – поиск смыслового значения слов (семантический компонент), проверку наличия ошибок при чтении и печати слов (синтаксический компонент), особенно бессмысленных, поскольку ресурсов долговременной памяти недостаточно, чтобы оценить соответствие зрительного восприятия слов данного типа и нажимаемых клавиш.

Полученные результаты частично подтверждают гипотезы, согласно которым компоненты N400, P600 являются коррелятами преимущественно семантического и синтаксического компонентов восприятия слов и предложений, владения иностранным языком, и могут применяться в целях допускового контроля, диагностики и мониторинга ФС.

CORRELATES OF ERP CHARACTERISTICS DURING WORD SEMANTIC PROCESSION ON RUSSIAN AND ENGLISH LANGUAGE IN TYPING

Khatlamadzhiyan Varteres R.

The Southern Federal University, Academy of biology and biotechnology named after Ivanovsky D.I.,
Rostov-on-Don, Russia; dinovart@yandex.ru, vhat@sfedu.ru

One of speech perception and voluntary attention research widespread methods during typing is visual ERPs analysis.

EEG recording has been conducted at the state of wakefulness during test procedure by using multichannel electroencephalographer-analyzer EEGA-21/26 "Encephalan-13-03" (scientifically-production commercial company "Medicom-MTD", Taganrog, Russia). Gaze movement coordinates were measured by Tobii Eye-Tarcker. In order to determine ECG, single electrode has been used; breath frequency was measured by pneumosensor data. Test is constructed in the form of modified correction task: slider application demonstrates by monitor screen the word in russian or english consisting of 3-10 letters each, in random order from the set, meaningful, including the ones with altered syllables position, and meaningless; the subject types word, after presses enter key to switch next slide; input field is hidden. The sample included 30 subjects of both sexes aged 19-25. During reading and typing of meaningful words in Russian and english, under most of derivations the amplitude of early components (N1, P2, N2, P2, P3) is slightly higher confidently; N400, and, in a lesser degree, N600 components – considerably higher. The mean amplitude values of both components were a little lower during presentation of words in English in comparison with the one in Russian, probably, due to relatively higher expense of memory resources to translate words. More high amplitude of N400 component could reflect priming repeating effect – education during multiple repetition presentation of paired words, differed by language or existence of meaning, word perception errors prognosis accuracy according with the sources and dictionary skills (familiar or unfamiliar words); P600 – the search of words meaning (semantic component), check for errors during words reading and typing (syntactic component), especially of meaningless words, since there are not enough long-term memory resources to evaluate that word type visual perception and keys pressed correlation.

The data obtained proves hypotheses in part, according to which N400, P600 components are correlates of predominantly semantic and syntactic word and sentences perception components, of having a good command on foreign language, and could be applied for admission control, diagnostics and monitoring of FS.

ВЛИЯНИЕ МОДАЛЬНОСТИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ НА МЫСЛЕННОЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЦЕНТРА ДАВЛЕНИЯ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

Холмогорова Н.В.

ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», Москва. Россия,
natalya_holmogor@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4606.sudak.ns2025-21/263-264>

В исследовании участвовало 24 человека в возрасте 18-22 лет, давших информированное согласие на участие в экспериментах. Перед началом исследования у каждого обследуемого определяли индивидуальные особенности кратковременной зрительной и кинестетической памяти. Смещение центра давления (ЦД) регистрировали с помощью компьютерного стабиланализатора «Стабилан-01-2». Основной

эксперимент включал 4 серии проб, каждая из которых состояла из 2 этапов (1 этап-обучение, 2 этап-мысленное воспроизведение движения) и отличалась одна от другой этапом обучения. В первой серии на этапе обучения обследуемому предлагали встать на стабилограф и, используя зрительную обратную связь по положению проекции центра давления, выполнить движение всем телом по треугольной траектории, которая задавалась движением курсора по экрану. Во второй серии на этом этапе траекторию движения тела обследуемого задавали его пассивным перемещением. В третьей серии на этапе обучения, обследуемому было предложено, стоя на стабилографе, проследить глазами за перемещением курсора по экрану. В четвертой серии на 1 этапе человек следил глазами за движением курсора в положении сидя. На втором этапе во всех 4 сериях исследования обследуемый реализовывал ментальную двигательную задачу: закрыв глаза стоя на стабилографе мысленно совершал движение по заданной траектории.

Результаты исследования показали, что все используемые в работе варианты обучения обследуемых движению ЦД по треугольной траектории в положении стоя при мысленном воспроизведении движения приводили к перемещению ЦД по схожей треугольной траектории, но меньшего размера. Длительности перемещения ЦД при мысленном его перемещении совпадали с временем произвольного перемещения ЦД по заданной курсором траектории, а амплитуды и скорости движений ЦД в первом случае были достоверно меньше ($p \leq 0.01$) чем во втором. Пассивное перемещение обследуемых с преобладанием кинестетической памяти по заданной траектории улучшало воспроизведение траектории перемещения ЦД при мысленном воспроизведении движения. Обучение путем зрительного прослеживания за движением курсора в положении сидя с последующей реализацией ментальной задачи в положении стоя у отдельных обследуемых с преобладанием зрительной сенсорной памяти сопровождалось движением ЦД по заданной траектории.

THE INFLUENCE OF MOVEMENT PRESENTATION MODALITY ON MENTAL REPRODUCTION OF CENTER OF PRESSURE DISPLACEMENT IN HUMANS

Kholmogorova Natalia V.

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia, natalya_holmogor@mail.ru

The study involved 24 participants aged 18–22 who provided informed consent. Before the experiment, each participant's individual characteristics of short-term visual and kinesthetic memory were assessed. Center of pressure (CoP) displacement was recorded using the "Stabilan-01-2" computerized stabiloanalyzer. The main experiment consisted of four series of trials, each comprising two stages: (1) training and (2) mental reproduction of movement. The series differed in their training stage.

- In the first series, participants stood on the stabilograph and, using visual feedback on the CoP projection position, moved their entire body along a triangular trajectory defined by the cursor movement on the screen.
- In the second series, the body's movement trajectory was set by passive displacement.
- In the third series, participants, while standing on the stabilograph, tracked the cursor's movement on the screen with their eyes.
- In the fourth series, participants tracked the cursor's movement with their eyes while seated.

In the second stage of all four series, participants performed a mental motor task: standing on the stabilograph with their eyes closed, they mentally executed the movement along the given trajectory.

The results showed that all training methods led to CoP displacement along a similar triangular trajectory during mental reproduction, but with a smaller scale. The duration of CoP displacement during mental reproduction matched the time of voluntary CoP movement along the cursor-defined trajectory, while the amplitude and velocity of CoP movement in the former case were significantly lower ($p \leq 0.01$) than in the latter. Passive displacement, which emphasized kinesthetic memory, improved the reproduction of the CoP trajectory during mental movement reproduction. Training through visual tracking of the cursor's movement while seated, followed by mental task execution while standing, led to CoP movement along the given trajectory in some participants with predominant visual sensory memory.

ВНЕДРЕНИЕ КУЛЬТУРЫ ПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНЫМИ ТЕЛЕФОНАМИ

ИТОГИ 10-ЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА

Хорсева Н.И.¹, Марахова В.А.², Григорьев П.Е.^{3,4}

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки (ФГБУН) Институт биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН Москва, Россия. sheridan1957@mail.ru

² Государственное автономное образовательное учреждение Московской области
Химкинский лицей – школа РАН

³ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Севастопольский государственный университет», Севастополь

⁴ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Республики Крым «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации имени И.М. Сеченова»

<https://doi.org/10.29003/m4607.sudak.ns2025-21/264-265>

Доказано, что неконтролируемое использование современных гаджетов приводит к широкому спектру негативных последствий у детей и подростков, в частности, снижению уровня сформированности когнитивных функций. Этот факт был уже показан ранее в наших исследованиях.

С 2014 года по настоящее время на базе ГАОУ МО «Химкинский лицей» – школы РАН -(ранее Лицей № 17) разработан цикл мероприятий, направленных на внедрение культуры пользования современными гаджетами, в первую очередь, мобильными телефонами (МТ).

Параллельно с формированием культуры (в том числе полный отказ от использования мобильных телефонов в течение учебного дня), проводится мониторинг, цель которого - изучение изменений уровня сформированности когнитивных процессов, уровня развития мелкой моторики руки, а также длительность и режим пользования МТ.

Регистрация уровня сформированности когнитивных процессов и мелкой моторики руки проведено с помощью компьютерной программы LUM (локальный универсальный мониторинг); длительность и режим пользования МТ – в личном опросе каждого учащегося.

В мониторинге приняли участие 609 учащихся начальной школы и 5-х классов (от 1 до 5 лет наблюдений), а также отдельно проведен анализ уровня сформированности когнитивных процессов для вновь прибывших учащихся (153 человека 4 и 5 классы).

Установлены значимые изменения режима пользования мобильными телефонами: увеличение числа учащихся, использующих безопасный режим (громкая связь, SMS, MMS, видеозвонки и т.п.) с одновременным снижением числа учащихся, подносящих мобильный телефон к уху; снизилось число учащихся, которые носили гаджеты в карманах брюк. Положительные изменения уровня сформированности когнитивных параметров зарегистрированы у учащихся, использующих безопасный режим пользования МТ.

Мы полагаем, что как выявленные положительные изменения в уровне сформированности когнитивных процессов, так и увеличение числа учащихся, использующих безопасный режим пользования МТ, соблюдающих культуру пользования МТ, могут служить доказательством эффективности внедрения культуры пользования МТ в Химкинском лицее.

Работа выполнена в рамках государственного задания Института биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН (44.1 гос № темы 0084-2019-004).

IMPLEMENTATION OF A CULTURE OF USING MOBILE PHONES. RESULTS OF 10-YEAR MONITORING

Khorseva Nataliya I.¹, Marakhova Viktoria A.², Grigoriev Pavel E.^{3,4}

¹ Federal State Budgetary Institution of Science Institute of Biochemical Physics named after N.M. Emanuel RAS Moscow, Russia sheridan1957@mail.ru

² State Autonomous Educational Institution of the Moscow Region Khimki Lyceum - School of the Russian Academy of Sciences

³ Sevastopol State University, Sevastopol, Russia

⁴ Academic Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M. Sechenov, Yata, Republic of Crimea, Russia

It has been proven that uncontrolled use of modern gadgets leads to a wide range of negative consequences in children and adolescents, in particular, a decrease in the level of formation of cognitive functions. This fact has already been shown earlier in our studies.

From 2014 to the present, on the basis of the State Autonomous Educational Institution of the Moscow Region "Khimki Lyceum" - School of the Russian Academy of Sciences - (formerly Lyceum No. 17), a series of events aimed at introducing a culture of using modern gadgets, primarily mobile phones (MP), has been developed.

In parallel with the formation of culture (including a complete refusal to use mobile phones during the school day), monitoring is carried out, the purpose of which is to study changes in the level of formation of cognitive processes, the level of development of fine motor skills of the hand, as well as the duration and mode of use of MP.

Registration of the level of formation of cognitive processes and fine motor skills of the hand was carried out using the computer program LUM (local universal monitoring); the duration and mode of using MP - in a personal survey of each student.

609 primary school and 5th grade students took part in the monitoring (from 1 to 5 years of observation), and a separate analysis of the level of formation of cognitive processes for newly arrived students (153 people in grades 4 and 5) was carried out.

Significant changes in the MP usage mode have been established: an increase in the number of students using the safe mode (speakerphone, SMS, MMS, video calls, etc.) with a simultaneous decrease in the number of students holding the MP to their ear; the number of students who carried gadgets in their trouser pockets has decreased. Positive changes in the level of formation of cognitive parameters have been registered in students using the safe mode of MP use.

We believe that both the identified positive changes in the level of formation of cognitive processes and the increase in the number of students using the safe mode of MP use, observing the culture of MP use, can serve as evidence of the effectiveness of introducing the culture of MP use in the Khimki Lyceum.

The work was carried out within the framework of the state assignment of the N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics of the Russian Academy of Sciences (44.1 state topic number 0084-2019-004)

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ФАКУЛЬТЕТЕ НА ОСНОВЕ ВАРИАЦИОННОЙ КАРДИОИНТЕРВАЛОМЕТРИИ

Хренкова В.В., Абакумова Л.В., Гафиятуллина Г.Ш.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, Россия; vkhrenkova@gmail.com

Целью работы явилась оценка вегетативного гомеостаза организма иностранных обучающихся как важнейшего показателя их психофизиологической адаптации к условиям образовательного процесса на подготовительном факультете.

Для оценки вегетативного гомеостаза у 36 девушек и 32 юношей из дальнего зарубежья в условиях клино- и ортостаза через два месяца после начала обучения регистрировали ЭКГ-сигнал в течение 5 мин в I стандартном отведении. Анализировались показатели вегетативного тонуса: УрЧСС (уровень ЧСС), среднее квадратично отклонение (СКО RR), Мо (мода), АМо (амплитуда моды), ВР (вариационный размах); суммарные показатели на основе МО, АМО, ВР: ИН (индекс Баевского), ИВР (индекс вегетативного равновесия) и оценивали вегетативную реактивность по результатам активной ортопробы (ОВР - ИНо/ИНк).

В условиях покоя межгрупповых различий УрЧСС не выявлено: нормокардия (3 класс УрЧСС) была у 22,2% девушек и 31,3% юношей, брадикардия (УрЧСС 1 и 2 класс) у 41,7% и 37,5%, соответственно, тахикардия (УрЧСС 4 и 5 класса) – у 36,1% и 31,2%. Значения СКО RR, свидетельствующие о вегетативном балансе, были у 22,2% девушек и у 34,4% юношей, о преобладании тонуса симпатических центров - у 38,9% девушек и у 37,5% юношей, парасимпатических центров у 38,9% и у 28,1%, соответственно. Несколько иное соотношение тонуса симпатических и парасимпатических центров выявлено по показателям ИВР (АМО/ВР): вегетативный баланс выявлен у 52,8% девушек, у 59,4% юношей, симпатикотония - у 16,7% девушек и у 6,25% юношей, парасимпатикотония у 30,6% девушек и у 34,4% юношей. Варианты адаптации обучающихся к новым условиям жизни и обучения определяли по индексу Баевского. Баланс симпатической и парасимпатической систем регуляции выявлен у 33,3% девушек, у 37,5% юношей, напряжение механизмов адаптации - симпатикотония - у 16,7% девушек и 34,4% юношей ($p<0,05$), ваготония - у 13,9% и 15,6%, соответственно. Неудовлетворительная адаптация (гиперсимпатикотония) - у 36,1% девушек и у 12,5% юношей ($p<0,05$). Направленность изменения состояния отделов вегетативной нервной системы при активации функционального состояния определяли по показателям ВР (ИНо/ИНк). Нормотонический тип ВР выявлен у 61,1% девушек и у 28,1% юношей ($p<0,05$). Гиперсимпатикотонический тип ВР у девушек составил 13,9%, у юношей – 50,9% ($p<0,05$). Асимпатикотонический тип ВР – у 25,0% девушек и у 21,9% юношей.

EVALUATION OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM OF STUDENTS AT THE PREPARATORY FACULTY BASED ON VARIATIONAL CARDIOINTERVALOMETRY

Khrenkova V. V., Abakumova L. V., Gafiyatullina G. Sh.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Rostov State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, Russia; vkhrenkova@gmail.com

The aim of this study was the assessment of autonomic homeostasis as a crucial indicator of the psychophysiological adaptation of foreign students to the educational process at the preparatory faculty.

To evaluate autonomic homeostasis, ECG signals under conditions of clinostasis and orthostasis were being recorded for 5 minutes in lead I among 36 female and 32 male students from foreign countries after two months of study. The following baseline indicators of autonomic tone were analyzed: Heart Rate (HR), Root Mean Square of Successive Differences (RMSSD) of RR intervals, Mode (Mo), Amplitude of Mode (AMo), Variational Range (VR), in addition to total indicators based on Mo, AMo, and VR, such as Baevsky Index (BI) and Index of Autonomic Balance (IAB), as well as autonomic reactivity based on the results of the active orthostatic test.

In resting conditions, no intergroup differences in HR were found. Normocardia (3rd class HR) was observed among 22.2% of females and 31.3% of males, with bradycardia (1st and 2nd class HR) and tachycardia (4th and 5th class HR) noted among 41.7% and 37.5% and 36.1% and 31.2% respectively. The RMSSD values indicative of autonomic balance were found among 22.2% of females and 34.4% of males, with a predominance of sympathetic tone among 38.9% of females and 37.5% of males, and parasympathetic tone among 38.9% and 28.1%, respectively. However, a somewhat different ratio of sympathetic and parasympathetic tone was revealed by the IAB (AMo/VR). Thus, autonomic balance was identified among 52.8% of females and 59.4% of males, sympathetic predominance among 16.7% of females and 6.25% of males, and parasympathetic predominance among 30.6% of females and 34.4% of males. The adaptation patterns of students to new living and learning conditions were determined by the Baevsky Index (BI). A balance between sympathetic and parasympathetic regulatory systems was observed among 33.3% of females and 37.5% of males, with sympathetic predominance indicating tension in adaptive mechanisms among 16.7% of females and 34.4% of males ($p<0.05$), vagotonia among 13.9% and 15.6% respectively. The unsatisfactory adaptation (hyper-sympathetic tone) was found among 36.1% of females and 12.5% of males ($p<0.05$). The direction of changes in the state of the autonomic nervous system during functional activation was determined by VR indicators (IНо/ИНк). A normotonic VR type was identified among 61.1% of females and 28.1% of males ($p<0.05$). The hyper-sympathetic VR type constituted 13.9% among females and 50.9% among males ($p<0.05$), while the asympathetic type was found among 25.0% of females and 21.9% of males.

ЗАЩИТНЫЙ ЭФФЕКТ УРИДИНА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ СИНДРОМА БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА ИНДУЦИРОВАННОЙ ЛАКТАЦИСТИНОМ У КРЫС

Хундерякова Н.В., Хмилъ Н.В., Медведева В.П., Миронов В.В., Полякова Т.В., Булгин И.В.,
Миронова Г.Д.

ФГБУ Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН. 142290, Московская обл., Пущино,
Россия, nkhunderyakova@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4608.sudak.ns2025-21/267>

Болезнь Паркинсона является хроническим нейродегенеративным заболеванием, сопровождающимся гибелью дофаминергических нейронов черной субстанции, иммунно воспалительными нарушениями (Левин О.С. 2015). На сегодняшний день лечение этого заболевания проводится в основном поддерживающей терапией и поиск способов лечения и профилактики остается актуальным. Использование уридина в наших исследованиях в экспериментальной модели БП индуцированной нейротоксином 6 - гидроксидофамином (Uspalenko N.I. et.al. 2023) у крыс показало регуляторное действие на функциональные и ультраструктурные изменения мозга у БП крыс. Кроме того, Уридин известный как активатор митохондриального калий АТФ канала, снижал уровень окислительного стресса, за счет снижения скорости образования перекисей водорода и перекисного окисления липидов в митохондриях мозга и сыворотки крови (Mironova G.D. et.al. 2024) Поэтому целью данной работы было изучить действие уридина на БП крыс в экспериментальной модели, индуцированной ингибитором убиквитин-протеасомной системы лактацистином (ЛЦ) на двигательную активность, показатели активности сукцинат и лактатдегидрогеназы в лимфоцитах крови, перекисное окисление липидов в митохондриях мозга и сыворотки. Установлено, что введение ингибитора протеасом ЛЦ крысам приводит к образованию у них α -синуклеина и убиквитин-позитивных включений в первичных нейронах мезенцефалиса крысы с последующим нейродегенерацией и микроглиацией.

В работе использовали половозрелых самцов крыс линии Вистар массой 240-280 г. разведения ИТЭБ РАН. Исследование проведено в соответствии с «Правилами проведения исследований с экспериментальными животными» (Приказ Минздрава России от 12 августа 1997 г. № 755). Все процедуры, проводимые с крысами, были одобрены Комиссией по биобезопасности и биоэтике (ИТЭБ РАН, разрешение № 8 от 08 февраля 2023 г.) в соответствии с Директивой 2010/ 63/ЕС Европейского парламента. Моделирование БП проводили однократном введением в черную субстанцию мозга ЛЦ в дозе 4мкг на животное. В течение 21 дня, начиная за 7 дней до операции больным крысам вводили внутривентриально уридин в дозе 30 мг/мл. Сравнение проводили с ложнооперированными крысами, которым вводили физиологический раствор. Полученные данные были проанализированы с использованием программного обеспечения GraphPad Prism 7.0 и Excel 10.0 и представлены как среднее значение $\pm$ стандартная ошибка среднего.

Было установлено достоверное снижение на 60% двигательной функции при удержании на вращающемся стержне в тесте у БП крыс при введении ЛЦ в тесте «Ротарод» и увеличении этого показателя у крыс с Уридином. Показано снижение съеденных семян у БП крыс в тесте «семена подсолнечника» на 26 %, в группе с Уридином на уровне контроля. Показано увеличение уровня перекисного окисления липидов в сыворотке крови у БП крысам и снижение в группе леченных Уридином. Активность ЛДГ в лимфоцитах крови у БП крыс была значительно выше на 75%, чем в группах контроля и леченных Уридином. Выявлено снижение способности митохондрий удерживать кальций на 42% при введении ЛЦ по сравнению с контрольной группой. Введение уридина повысило способность митохондрий удерживать кальций на 37% относительно опытной группы с ЛЦ. В заключении важно отметить, что в экспериментальной модели БП у крыс при введении ЛЦ были показаны множественные нарушения двигательной активности, снижение уровня МДА сыворотки крови, гиперактивация активности ЛДГ в лимфоцитах крови, снижение удержания калия в митохондриальных калиевых каналах. Введение уридина в дозе 30 мг кг массы тела имело защитный эффект на весь организм в целом на ранней доклинической стадии развития БП в модели ингибирования протеасом головного мозга у крыс.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (соглашение № 25-25-00282).

PROTECTIVE EFFECT OF URIDINE IN MODELING PARKINSON'S DISEASE SYNDROME INDUCED BY LACTACYSTIN IN RATS

Khunderyakova Natalya V., Khmil Nataliya V., Medvedeva Vasilisa P., Mironov Vasily V.,
Polyakova Tatiana V., Bulgina Igor V., Mironova Galina D.

СУИЦИДООПАСНОЕ ПОВЕДЕНИЕ КАК ОДИН ИЗ ФЕНОТИПОВ ПАГУБНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ УПОТРЕБЛЕНИЯ АЛКОГОЛЯ И/ИЛИ ДРУГИХ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПОДРОСТКАМИ

Чернобровкина Т.В.¹, Понасенко А.В.¹, Брюн Е.В.¹, Зозуля С.А.², Каймакова В.А.¹, Никифоров И.А.³

1 – ФГБУЗ «Московский научно-практический центр наркологии Департамента здравоохранения города Москвы»; 2 – ФГБНУ Научный Центр психического здоровья; 3 - Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр ФМБА России». Москва, Россия; chernobrovkina44@mail.ru.

<https://doi.org/10.29003/m4609.sudak.ns2025-21/268-269>

В биологии аддикций актуальными вопросами являются признание фенотипических особенностей клинических проявлений болезней зависимости и формирование понятия о коренных причинах разных фенотипов одного синдрома (например, синдрома влечения, синдрома отмены и др.). Понимание корней фенотипического разнообразия важно, как в диагностике, например, отягощенного и неотягощенного синдромов отмены, обосновании персонального подхода к лечению, так и при оценке эффективности лечения и качества ремиссий. Особенности форм аддиктивных заболеваний (с описанными в классических трудах [1, 2] цикличностью, длительностью и тяжестью запоев, коморбидностью) традиции -онно изучаются в сравнении на межличностном и на групповом уровнях (с объединением больных по видам и тяжести интоксикаций), обогащены клиническими описаниями и статистикой на гендерном, возрастном и социальном образовательно-профессиональном, а также и на геоэкологическом региональном уровнях. По мере накопления больших данных разрабатываются системы учета и ранжирования многих признаков и причинных факторов по характеру и степени их вклада в истории болезни и на основе доли соучастия каждого фактора в клинко-эпидемиологическом разнообразии аддикций, как и в судьбе самих больных. Научно-технологические возможности позволяют сегодня наблюдать изменения жизни молекул и даже генов. Поэтому базы данных о болезнях и больных пополняются знаниями о модификациях на уровне генов, участвующих в формировании определенных симптомов (синдромов) заболеваний, индивидуально специфического фенотипа реактивности организма пациента и путей нарушения метабо-ломики в течение аддиктивных заболеваний, а также соучаствующих в фармакотерапии.

Сегодня стало реально возможным «препарирование» причин и механизмов становления зависимости на основе вклада разнородных факторов. В то же время ряд заболеваний развивается через общие фенотипы реакций, с включением в патогенез общих сигнальных путей, как и общих генов. Так, например, для метаболизма большинства (если не всех) химических агентов известны универсальные окислительные микросомальные реакции с участием изоферментов цитохрома Р 450. Эпигенетически контролируемый и модулируемый полиморфизм цитохром-Р 450- системы в печени и других органах обуславливает особенный клинический патоморфоз при лекарственных токсикоманиях и аддикциях и определенный уровень восприимчивости к фармакотерапии. Постепенно выясняются особые провокационные условия, создаваемые при одновременном или поочередном употреблении разнородных психоактивных веществ (ПАВ), что стало модным и практикуется в подростковой школьной и студенческой среде. Такой тип хаотической химической нагрузки способен создавать критические патогенетические ситуации (узлы), становиться центрами пересечения фенотипических взаимодействий на путях лекарственного метаболизма, контролируемого по сообщению автора [3] 5674 генами, а фактически – создавать т. н. генофенотипическую почву для формирования аддиктивного заболевания или даже суицидо-опасного поведения (СОП) у аддиктивного пациента. **Целью работы** было выяснение по данным литературы и результатам собственных пилотных наблюдений каких-либо диагностически значимых особенностей в спектре рутинных клинко-лабораторных анализов, например - сдвигов генетических, био-химических, гематологических или других показателей у подростков с зарегистрированными клиническими психопатологическими признаками и эпизодами СОП (включая мысли, самоповреждения попытки суицида) для раннего выделения био- маркеров в периферических биосредах как чувствительных признаков формирующегося СОП. Так, ориентируясь на примеры использования базы данных науки токсикопроteo-геномики [4], генотип и фенотип заболеваний во взаимодействии представляют собой ассоциацию, в которой химически атакуемый ген, претерпевший модуляцию сигнальной (кодовой) информации – это «заболевающий» ген, который способен модифицировать ген-контролируемые эффекты и вызывать формирование клинически заметного симптома (синдрома) в структуре химико-психиатрического заболевания и определять (влиять на) фенотип болезни. Теоретически в цепи сетевых взаимодействий токсико-протео-геномики рассматривается один «химический узел» (представленный алкоголем или ПАВ как возбудителями аддиктивной болезни) и несколько узлов фенотипов (как вариантов реакции организма на употребление алкоголя и/или ПАВ), определяющих итоговый фенотип ответной реакции организма соответственно распределению удельных «весов» каждого из ребер классического (трехреберного) узла взаимосвязей возбудителя болезни – токсиканта и вариантов реакций организма и соответственно значению коэф. Жаккарда [5]. Из литературы известно, что к главным весомым факторам риска формирования СОП относятся клинически проявляемые признаки аффективных нарушений, а именно - депрессивные расстройства; Вторым фактором, пересекающимся во взаимодействии с психически выраженной симптоматикой, являются признаки микро-глиального нейро-иммуновоспаления, индуцируемого алкоголем и/или другими ПАВ. Третьим компонентом в структуре комплексного реактивного проявления СОП являются признаки нарушения липидного обмена (липидные сдвиги). Они представлены нарушением количественно-качественных соотношений в крови общего холестерина и его фракций, также вызываемые употреблением алкоголя, ПАВ-стимуляторов и, особенно часто, токсическими веществами разогретых заправочных смесей из электронных сигарет (ЭС), «доставляемых» в организм способом «парения». Четвертым фактором гено-фенотипической почвы является комплекс нарушений, именуемый

фактором **тромбогенных нарушений**, вызываемых употреблением алкоголя и курением ЭС [8]; Наконец, пятым фактором риска развития СОП, – является фактор нарушения метаболизма и транспорта железа (Fe), индуцирующий **ферропатию** как вследствие дефицита железа, вызываемого алкоголем, курением ЭС, так и вследствие местной перегрузки железом, ведущей к ферроптозу, из-за изменения трафика Fe aberrантно сialiрированным трансферрином и нарушения экспрессии рецепторов трансферрина в восприимчивых к трафику железа органах. Мозг, его различные структуры (кора, орбита-фронтальная, височная зона, миндалины, гиппокамп, мозжечок) дифференцированно чувствительны к трансферрину, поэтому трансферринопатии, вызываемые алкоголем [6] – и расстройство кинуренинового пути, ведущие к серотонинергической дисфункции, представляют еще один вариант фенотипа СОП в масштабном поле сетевых взаимодействий *гено-фенотипической почвы* в структуре аддиктивного заболевания.

Заключение. Перечисленные составляющие сети патогенетических путей развития суицидоопасного поведения (СОП) относятся к новой форме в клинко-эпидемиологическом разнообразии аддикций – сравнительной *токсикогеномике* [4], обуславливающей интегративный взгляд на сложное взаимодействие химических, наркотически опасных и вызывающих зависимость веществ, окружающей среды, генов, фенотипа реактивности организма в молекулярных механизмах зарождения и становления заболеваний. Прибегнув к парадигме коннектомики [9], используя принцип кластеризации признаков и уложив их в сети [7; 8] можно провести сетевой анализ и определить итоговый фенотип заболевания каждого случая злоупотребления алкоголем, соответственно которому и выбираем лечение. На примере изучения эффектов курения кальяна [8] показан весь процесс построения сети и создания актуальной модели фенотипа реактивности изучаемого пациента. Токсикогеномика может служить «путеводителем» профессионалам и экспертам здравоохранения при уточнении мишеней для уже задействованных причинных факторов психиатрических и психоорганических заболеваний. Кроме того, позволяет предсказать риски назревающих молекулярных механизмов фенотипов болезненных состояний в результате воздействия тех или иных средовых и генотипических факторов. Контролируемые эндогенными биорегуляторами фенотипические взаимодействия, связанные со свойствами сialiрирования, трансферриновыми фракциями участников взаимодействий, определяют итоговый характер (фенотип) специфических пагубных последствий, включая суицидоопасное поведение, даже при несистематической (хаотической) алкоголизации (наркотизации) в детско-подростковом возрасте.

Литература

1. Пятницкая И. Н. Общая и частная наркология: Руководство для врачей. – ОАО «Изд-во «Медицина», 2008. – 640 с. 5-225-03329-6
2. Шабанов П.Д. Основы наркологии. – СПб.: Изд. «Лань», 2002. – вот 560 с.
3. Ahmed B. Alarabia, Attayab Mohsenb, Ziyad Ben Talebc et al. Life Sci. 2023 June 15; 323: 121694. doi:10.1016/j.lfs.2023.121694
4. Davis AP]. Davis AP, Grondin CJ, Johnson RJ, et al., Comparative Toxicogenomics Database (CTD): update 2021, Nucleic Acids Res. 49 (D1) (Oct. 2020) D1138–D1143, 10.1093/nar/gkaa891. URL: doi: 10.1093/nar/gkaa891.
5. Fuxman Bass JI, Diallo A, Nelson J, et al. ,2013 Using networks to measure similarity between genes: association index selection, Nat. Methods 10 (12) (Dec. 2013) 1169–1176, 10.1038/nmeth.2728. ISSN: 1548–7105. [PubMed: 24296474
6. Чернобровкина Т.В., Трофимов В.В., Брюн Е.В., Кондратюк М.Г. Индуцированная десialiрированием трансферрина дисгомеостазия железа в основе коморбидной патологии при злоупотреблении алкоголем у взрослых и подростков: от теории к практике (в печати)
7. [Janova Anbarasi¹](#), [Radha Kumari¹](#), [Malvika Ganesh¹](#), [Rimjhim Agrawal²](#) BMC Neurol. 2024 Sep 28;24(1):364. doi: 10.1186/s12883-024-03864-0.
8. Maya N. Abou Chahla , Mahmoud I. Khalil, Stefano Comai et al. Biological Factors Underpinning Suicidal Behaviour: An Update // Brain Sci. 2023, 13, 505. <https://doi.org/10.3390/brainsci13030505>
9. Jong Hyuk Yoon, Dongha Lee, Chany Lee et al. Paradigm shift required for translational research on the brain //Experimental & Molecular Medicine (2024) 56:1043 – 1054

SUICIDAL BEHAVIOR AS ONE OF THE PHENOTYPES OF HARMFUL CONSEQUENCES OF THE ALCOHOL AND/OR OTHER OF PSYCHOACTIVE SUBSTANCE CONSUMPTION BY ADOLESCENTS

Chernobrovkina Tamara.V.¹, Ponasenko Anastasija V.¹, Bryun Elena V.¹, Zozulja Svetlana A²,
Kaimakova Vera A.¹, Nikiforov Igor A.³

1 – Federal State Budgetary Institution "Moscow Scientific and Practical Center for Narcology of the Moscow Health Department; 2 - FSBSI "Mental Health Research Centre; 3- Academy of Postgraduate Education of the FSBI "Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency of Russia". Moscow, Russia; chernobrovkina44@mail.ru

ГОРЯЧИЕ ТОЧКИ СЕТЕВЫХ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ИЗУЧЕНИИ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АДДИКТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА

Чернобровкина Т.В.¹, Никифоров И.А.², Пронин М.А.³

- 1 - ФГБУЗ «Московский научно-практический центр наркологии ДЗМ»; 2- Академия пост-дипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр ФМБА России»;
- 3 – ФГБУН «Институт философии РАН», Москва, Россия; chernobrovkina44@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4610.sudak.ns2025-21/269-271>

Существование множественных форм заболевания алкоголизмом объясняется избирательной реализацией разных механизмов эффектов этанола при различающихся адаптационных ресурсах у разных людей, что и определяет итоговый фенотип - динамику течения и вариант патоморфизма алкогольной болезни. У одних — это преимущественное развитие болезни через механизм воспаления (с нейро- гепато-, кардиопатиями). У других — через формирование синуклеинопатий (с выходом в Паркинсонизм при нарушении дофаминергических функций). Наконец, через механизмы липидомики и метаболомики (с развитием гепатита, панкреатопатии, микст-форм органопатологии). Итоговый вариант коморбидной отягощенности алкогольной зависимости требует выбора патогенетически обоснованного индивидуализированного лечения и знаний наряду с универсальными механизмами действия этанола как патогена на функции организма, особенностей защитных свойств, общей реактивности злоупотребляющего алкоголем, что определяет реабилитационный потенциал (РП). Через десятилетия накопления знаний и опыта работы практические врачи и исследователи-ученые приходят к выводу о невозможности полного излечения больных алкогольной зависимостью без создания базы данных об их истории жизни, включая представление об алкогольном анамнезе членов семьи, о перенесенных ранее заболеваниях и травмах, этапах начала и становления текущей болезни. Эти базовые данные служат построению первоначальных индивидуальных подходов к лечению для достижения ремиссий. Однако при отсутствии объективных способов оценки РП конкретного больного не может быть гарантирующих подходов и средств к достижению полного и окончательного обрыва влечения, зарождения устойчивой мотивации к ограничению и прекращению потребления алкоголя, переживаемого чувства тревоги в отсутствие алкоголя. Поэтому познание алкогольной болезни на примерах каждого пациента продолжается и в периоды преимствленных этапов стационарного или реабилитационного амбулаторного лечения с накоплением дополнительных данных, нередко вызывающих новые вопросы. Несмотря на накопление *больших данных*, промедление получения или отсутствия объективных критериев РП для каждого больного обуславливает ряд организационных проблем: сложность оптимизации койко-оборота при заполняемости большими клиническими отделений, сложность распределения объема нагрузок на основных ведущих врачей психиатров-наркологов, на консультирующих врачей-специалистов, на средний и младший медицинский, вспомогательный персонал.

Значимая роль объективизации РП наркологических больных проявляется и при возможных трудностях экономических расчетов в связи с расхождением ожидаемого (планируемого) и реального распределения кадровых нагрузок между преимственными и взаимосвязанными, но и *взаимозависимыми* отделениями, профильными специалистами.

Болезни зависимости — это системные болезни, они задействуют центральные системы - регуляторы функций организма (отделы головного мозга), что составляет *первый уровень взаимосвязей и корреляций* самой болезни от структур и свойств поражаемых органов. Учитывая доказанное при формировании аддиктивных заболеваний состояние обучения специализирующихся нейронов, скопление их популяций в определенных зонах мозга (например, нейронов памяти, нейронов места), врачам приходится, работая с зависимыми больными, например, от алкоголя, иметь дело не просто с лечением последствий индуцированного алкоголем нейровоспаления, но и с целыми скоплениями гиперфункционирующих, запомнивших и воспроизводящих свои функции нейронов. Психиатрам, психотерапевтам требуется репрограммировать такие нейроны или функционально переориентировать, что уже успешно осуществляется на экспериментальном уровне с моделями зависимостей на животных [Анохин К.В., 2016; Котов А.В. с соавт., 2015; Чернобровкина Т.В., Кершенгольц Б.М., 2019 и др.]. Необходимо учитывать способность нейронов мозга к запоминанию поисковых, пищедобывательских, связанных с вознаграждением, мультифункциональных поведенческих актов и к тонкой специализации нейронов в разных формах поведения (потребительского, социального межперсонального общения, оборонительного характера и других защитных форм) [Чернобровкина, Кершенгольц, 2019; Горкин, Михайлова, 2024]. Это означает, что прогнозирование динамики смены состояний здоровья больных зависимостью лиц, планирование с ними профилактических мероприятий, исследований — весьма трудная задача. Соответственно, множество прикладных задач, связанных со своевременным выполнением исследований каждому больному, с техническим оснащением и использованием информационно-управляемой, а также и управляющей, контролирующей и помогающей аппаратурой и устройствами, а также взаимодействия с исполнительскими кадрами этих инструментальных исследований составляют для врачей психиатров-наркологов *следующий уровень взаимозависимости* в межпрофессиональных связях. И, наконец, результирующие показатели — обработка и анализ полученных данных мультинаблюдения за больными требуют овладения дополнительными и новыми знаниями по математике, программированию (кибернетике), дискретному анализу и законам статистической обработки для вынесения безошибочных решений по оптимизации состояния (закреплению ремиссионного статуса или оказанию профилактического вмешательства) и содействия реконструкции функций, выздоровлению. *Это создает третий уровень зависимости* результатов междисциплинарных коллегиальных взаимодействий от осознания *необходимости взаимодействия и согласованности в проведении этих взаимодействий*, то есть от реально коллегиального решения по выбору средств и подходов к лечению, коррекции.

Три уровня перечисленных зависимостей находятся в созависимом по отношению друг к другу состоянии и составляют (входят в) структуру лечебно-оздоровительных циклов — подобно распутываемым нейросетевым проблемам реабилитируемого больного. Насколько успешным может быть выход из таких циклов, когда накопление багажа данных о больном («больших данных») часто рождает новые проблемы, новые нерешенные задачи и ставят сталкивающихся при работе с больными зависимостью и взаимодействующих в аддиктологии разных специалистов перед необходимостью **согласованно** менять или открывать новые **парадигмы размышления** о старых болезнях. За 60 лет сменилось несколько ведущих парадигм алкогольной болезни, маршрут которых обозначился плавным переходом от

токсикометаболической (в 1975-89 гг) к био-психо-социо-духовной парадигме (90- 2005 гг), затем – к синергетической (2005-2018 гг) и к комплексной энерго(рефлексо)-психо-био-метабо-геоэкологической(2005-2025) и, наконец, с 2010 г. – по настоящее время к комплексной эпигенетико-омиксной-метаботропной. Поочередно, соответственно научно-практическому пониманию природы зависимого поведения поэтапно превалировали и подходы к лечению алкогольной (наркотической или другой ПАВ-аддикции): от чистого медикаментозного подхода – к антистрессовой, аверсивной, затем – к адаптивно-метаботропной, наконец – к рефлексо-физиотерапевтической и т.д. до методов виртуальной терапии, по сути – являющихся методами нелекарственного управления реактивностью с помощью биотренинга, эффектов биоотражения и био-перепрограммирования, т.е. конгруэнтных и неконгруэнтных методов воздействия на чувствительные сенсоры из оставшихся «в живых».

Углубляясь и отталкиваясь в сферах познания о механизмах пагубных последствий злоупотребления этанолом от чисто метаболической окислительно-восстановительной парадигмы алкогольной интоксикации и от биохимико-биофизической концепции изменения этанолом структурных, барьерных и рецепторных свойств белково-глико-липидных мембранных компонентов различных органов, и нарушения этанолом электропроводности тканевых жидкостей, ученые и медики пришли к открытию новых знаний о сложной природе аддиктивного поведения по мере получения все более полных массивов данных. На их основе создаются все новые и новые парадигмальные толкования, новые подходы к раннему выявлению доболезненных (адаптационных) перестроек и открываются новые кластеры диагностических признаков или их комбинации – подобно платформам с тестами в психологии или психоорганическими тестами в нейрофизиологии, учитывая синергизм взаимодействия эффектов этанола в регуляции эмоций, в реакциях насыщения и вознаграждения. На базе новых понятий о сложных эффектах этанола как химического, биофизического субстрата и энергетического донора появляются новые с нейтрализующими, корректирующими и даже лечебными эффектами вмешательств немедикаментозной (рефлекторной) природы: полевой, лучевой природы, стрессо-психотерапии, свето-цвето-музыка-театро-терапии, игло-, баро-рефлексотерапии. «Связанность» разных, все новых и новых открываемых участников, и участков патогенеза алкогольной зависимости между собой очевидна: ее четко иллюстрирует цикл Кребса, интегрирующий метаболиты белкового, жирового, углеводного видов обмена между собой. Так же увязываются и многие другие средовые процессы. Другим классическим примером единства и синергического взаимодействия являются каскадные цепи иммуноглобулинов с их функциями широких регуляторов про- и противовоспалительных эффектов. Сегодня уже не рассматривают иммунную систему отдельно от воспалительной, они переплетены и компоненты первой (интерлейкины IL-6, IL-10, IL-4) оцениваются как участники единого иммуно-воспалительного процесса с про- и/или противовоспалительной ролью. Если учесть уже доказанный вклад иммуновоспаления в формирование психических состояний и заболеваний (шизофрении, ПТСР, БПР и др.), то вероятно, что и аддиктивные болезни протекают на платформе воспаления и иммунной реактивности организма.

А что же с вопросом тяги к алкоголю? Только ли с тягой и с толерантностью к алкоголю связан риск развития алкоголизма как поведенческой патологии? Способность организма эффективно метаболизировать этанол, скорее, лишь традиционно продолжают связывать с мощностью алкоголь-окисляющих ферментных систем. На самом деле, метаболизм и метаболические эффекты этанола значительно зависят от синергичной взаимосвязи с молекулами недавно (1988) открытого α -синуклеина [Cahill C.M. et al., 2020]. Вероятно, многое из ранее известного про алкоголизм, может быть дополнено и уточнено.

Заключение. Смена парадигм – это главная примета прогресса в аддиктологии. Багаж больших данных и критический пересмотр парадигмального подхода к исследованиям и лечению аддикций, переход от созерцательно-ознакомительного межпрофессионального альянса к совместному обсуждению проблем и конструктивному взаимодействию по примеру коллаборативных исследовательских проектов объясняет разрастающиеся сетевые взаимодействия в динамике познаний и в перспективе будет способствовать разработке новых подходов к лечению алкогольной и других видов зависимости.

HOT SPOTS OF NETWORK INTERDISCIPLINARY INTERACTIONS IN THE STUDY OF NEURAL NETWORK ADDICTIVE DISEASES

Chernobrovkina Tamara V.¹, Nikiforov Igor A.², Pronin Michail A.³

- 1 - Federal State Budgetary Healthcare Institution "Moscow Scientific and Practical Center for Narcology of the Moscow City Health Department"; 2- Academy of Postgraduate Education of the Federal State Budgetary Institution "Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency of Russia; 3 - FGBUN Institute of Philosophy RAS Moscow, Russia; chernobrovkina44@mail.ru

ИНДУЦИРОВАННАЯ ДЕСИАЛИРОВАНИЕМ ТРАНСФЕРРИНА ДИСГОМЕОСТАЗИЯ ЖЕЛЕЗА В ОСНОВЕ КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИИ ПРИ ЗЛУПОТРЕБЛЕНИИ АЛКОГОЛЕМ У ВЗРОСЛЫХ И ПОДРОСТКОВ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Чернобровкина Т.В.¹, Трофимов В.В.¹, Брюн Е.В.¹, Кондратюк М.Г.²

- 1 – ФГБУЗ «Московский научно-практический центр наркологии Департамента здравоохранения города Москвы» (МНПЦ ДЗМ); 2 – ГБУЗ Психиатрическая клиническая больница №4 имени П. Б. Ганнушкина. Москва, Россия; chernobrovkina44@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4611.sudak.ns2025-21/271-273>

Введение. Расстройства вследствие злоупотребления алкоголем представляют собой глобальную проблему общественного здоровья в мире. Используемая в наркологии преимущество стационарной и

амбулаторной систем наблюдения и лечения взрослых больных алкоголизмом и подростков группы риска требует периодического клинического и лабораторного контроля состояния здоровья: у взрослых для контроля и поддержания ремиссии, профилактики обострений влечения и коморбидных осложнений; у подростков – с целью уточнения диагноза, контроля за лечением и вторичной профилактики аддикций. Вызывает тревогу из-за получаемых в последние годы доказательств участия алкогольной интоксикации в развитии нерегулируемых, необратимых нарушений гомеостаза железа, его утилизации организмом и выведения, а также позволяет думать об антропоэволюционной роли вызываемых алкогольной интоксикацией последствий, реализуемых на эпигенетическом уровне. На первичном приеме подростков, поступающих для наблюдения и лечения в МНПЦН, в амбулаторных картах психиатр-нарколог под шифрами МКБ-10 Z01.7 и Z04.9 использует додиагностические формулировки: «*Пагубные последствия употребления алкоголя и психоактивных веществ*» и «*Обследование и наблюдение по неуточненным поводам*». Для уточнения пагубных последствий, выбора мишеней и способов лечения составляется маршрут клиничко-психологических, инструментальных и лабораторных доисследований.

Ранее в пилотном исследовательском проекте изучения пагубных последствий для здоровья детей и подростков употребления алкоголя и ПАВ [Чернобровкина и соавт., 2024] нами в результате нейро-иммуноисследования 40 подростков почти у 1/3 были впервые выявлены по нейротесту [Ключник Т.П. и соавт., 2016] признаки нейро-воспаления, что послужило основанием для особого внимания к дальнейшему контролю здоровья этих подростков (с консультациями невропатолога, эпилептолога), дополнительных исследований и лечения. Кроме нейровоспаления как серьезного дополнения к наркологическому диагнозу, особо опасного для развивающегося мозга подростков, в выделенной подгруппе обращали на себя внимание разнообразные (в т.ч. противонаправленные) изменения уровней железа (Fe), ферритина, количества и объема эритроцитов, их насыщенности гемоглобином. Важность уточнения причин выраженных индивидуальных различий в показателях гомеостаза Fe объясняется возможной потребностью изменения тактик и средств лечебного вмешательства для больных подростков. Так как известно о сложном типе взаимозависимости между последствиями эффектов потребляемого алкоголя и гомеостазом железа, которые еще не исследованы до конца и, предположительно, имеют гендерные особенности [Asmaa Yehia et al., 2023], нами была поставлена **цель** - уточнение «ландшафта» возможных изменений гомеостаза железа в связи с развитием пагубных последствий эффектов микст-интоксикации алкоголем и ПАВ.

Результаты и их обсуждение. Обзор (базы Pubmed за 15 лет) показал, что в мировой литературе известны нарушения многих биохимических процессов жизнедеятельности с участием железо-зависимых ферментов и в мировых каталогах уже составлены карты рас-пределения количественной оценки зависимости функционирования мозга от дефицита Fe, а также карты зависимости между концентрацией связанного в мозге железа и степенью рекуррентной депрессии у человека [Yao, S. et al.; 2017; Wang, F. et al., 2022], угрожающей развитием суицидо-опасного поведения (СОП). На мышах показана регулирующая роль эндотелиальных клеток в нейрососудистых единицах мозга в транспортировании в мозг как связанного с трансферрином (Tf), так и свободного Fe, обеспечивая «входной пропуск» мозга [Duck, K.A. et al., 2017; Rudisill, S.S et al., 2019]. Клетки сосудистого эндотелия контролируют экспрессию и интернализацию рецептора трансферрина (TfR1) [Khan A.I. et al.; 2018], представляя новую регуляторную модель поступления Fe в мозг. Подобные рецепторы и «пропуска» имеются, вероятно, во всех органах. Этанол изменяет структурный гликановый профиль (микрогетерогенность) Tf через опосредованное десиамирование, это может нарушать взаимодействие Tf с TfR1 нейрососудистых единиц и через **недопоставку** Fe в мозг реализовать свое пагубное действие на физиологию мозга по этапам: этанол десиаирует → Tf как транспортер Fe, связывается с Fe → и взаимодействует с рецепторами TfR1 в эндотелине → с участием **дополнительных трансферров в трафике Fe** (ферропортина и гепсидина) Fe переносится через ГЭБ и, связываясь с рецепторами эндотелина, поступает в нейроны мозга.

Данные литературы и собственных наблюдений об изменениях гематологии у подростков, употребляющих алкоголь, позволяют рассмотреть гипотезу о дифференцированных путях и механизмах скрыто протекающего нейровоспаления даже при хаотических, нерегулярных эпизодах алкоголизации с развитием разных фенотипов Fe-индуцируемого поражения мозга. По одному «сценарию» может происходить избыточное скопление Fe, перегрузка железом, ведущая к гиперактивности реакций окислительных процессов (и через реакцию Фентона). В результате зашлаковывание окисленными радикалами развивается окислительный стресс, возможна ферроптотическая гибель клеток и даже у подростков развитие различающихся по клинике нейродегенеративных заболеваний, подобно доказанным нарушениям метаболизма железа, его транспорта и распределения в мозгу при болезнях Альцгеймера, Паркинсона и при шизофрении. По иному сценарию возможно создание дефицита железа в мозгу и развитие застойных процессов.

Продолжение в перспективе исследований последствий алкоголизации и наркотизации у подростков с участием нарушенного метаболизма и транспорта железа в перспективе позволит расширить спектр «соучастников» каждого из вариантов нейровоспаления, ассоциированных с нарушением распределения, метаболизма железа, и предложить кластер диагностически значимых визуализируемых маркеров для раннего выявления и оценки степени риска развития дисфункциональных поражений мозга или клинических симптомокомплексов, открывая возможность для новых подходов к эффективной профилактике и лечению (выправлению) **пагубных для ЦНС** последствий потребления алкоголя и ПАВ детьми и подростками.

Заключение. На примере нейровоспаления, зарегистрированного у подростков, употребляющих алкоголь, рассмотрены молекулярно-клеточные механизмы патогенеза с участием трансферрина, подверженного десиамированию этанолом (или другими ПАВ), в формировании пагубных последствий

эффектов этанола в тканях мозга и других органах. Этапы патогенетического пути развития нейровоспаления, запускаемого десалирированной структурой трансферрина потенциально включают нарушения гомеостаза железа и перестраивания всего трафика железа в мозг и схем распределения его во всех областях мозга. Но при этом отмечаются специфические индивидуальные особенности, определяющие степень нарушений гомеостаза железа и, соответственно, всех ассоциированных с железом функциональных процессов, что, с вероятностью определяет и фенотип нейропатологии (развитие «постарения мозга», нейродегенеративных заболеваний по типу физиологического старения; развития депрессии с формированием суицидоопасного поведения - СОП). Таким образом, предпринимаемые для «обследования по неуточненным поводам» действия лечащего врача психиатра-нарколога должны предусматривать варианты возможных клинических исходов ферропатологий для обоснования и диагноза, и эффективных подходов к лечению, предупреждения когнитивных расстройств, инвалидности и ранней смертности. В перспективе представляется важным изучение механизмов участия железа как биомаркера и включение модуляторов его транспорта и метаболизма в профилактику и лечение тяжелой нейропатологии и СОП у экспериментирующих с алкоголем и наркотиками подростков и представителей молодого поколения.

TRANSFERRIN DESIALYLATION-INDUCED IRON DYSHOMEOSTASIS AS THE BASIS OF COMORBID PATHOLOGY IN ALCOHOL ABUSE IN ADULTS AND ADOLESCENTS: FROM THEORY TO PRACTICE

Chernobrovkina Tamara V.¹, Trofimov Viktor V.¹, Bryun Elena V.¹, Kondratyuk Marina G.²

1 – Federal State Budgetary Institution "Moscow Scientific and Practical Center for Narcology of the Moscow Health Department"; 2-State Budgetary Healthcare Institution Psychiatric Clinical Hospital No. 4 named after P. B. Gannushkin. Moscow, Russia; chernobrovkina44@mail.ru

ПЛОХИЕ НОВОСТИ О СТАРОМ ЯДЕ ИЛИ К ВОПРОСУ О РЕАЛЬНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВАХ И ВРЕДЕ КУРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ И КАЛЬЯНА

Чернобровкина Т.В.

ФГБУЗ «Московский научно-практический центр наркологии Департамента здравоохранения города Москвы» (МНПЦ ДЗМ) Москва, Россия; chernobrovkina44@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4612.sudak.ns2025-21/273-275>

Благодаря широкой рекламе наряду с явным несовершенством нормативных актов по реализации электронных сигарет (e-cigarettes, ЭС) популярность их использования среди всех слоев населения, особенно среди подростков и молодых взрослых лиц – достигла глобальной тенденции. Несмотря на известные в медико-психофизиологических исследованиях проблемы из-за разнородности изучаемых групп курильщиков, например, по параметрам «стажа» курения, интенсивности и частоты пользования ЭС, разнообразия компонентного состава ЭС и т.д., получаемая в мире информация о клинических следствиях «парения» путем вдыхания разогретых с помощью электроники курительных смесей дает все больше оснований считать использование ЭС новым видом аддикции и самоотравления. В США ЭС впервые появились в продаже в 2007 г., и уже в 2014 г. – потребовались акты законодательного регулирования использования их населением.

Что же ранее не известного обнаружено в отношении новомодного популяризированного способа потребления никотина через непосредственную ускоренную возгонку и доставку никотина в легкие с паром путем электронного нагревания? По нашему мнению, важным является достижение нескольких новых «усовершенствований» доставки организму смертельно опасно удовольствия. Поступающее непосредственно в дыхательную и кровеносную систему одновременно в нагретом состоянии никотин, каннабиноиды и другие химически активные субстанции, наполняющие ЭС, оказывают тройной эффект: во-первых, одновременно и в больших концентрациях достигают и поражают основные мишени: эндотелий сосудов сердечно-сосудистой системы в целом, а в мозге – отдел симпатической вегетативной нервной системы; во-вторых, производят мощную стимуляцию выделения и ускоренного трафика норадреналина (НА) к кровеносным сосудам, коже и сердцу; в-третьих, обуславливают ускоренную массивную доставку всех подогретых химических субстанций, взаимодействующих между собой и с биоструктурами дыхательной и кровеносной систем, что угрожает острым их поражением, включая ткани легких и элементы крови. При этом активация симпатического звена ускоренно проявляется парадоксальными эффектами: увеличением активности симпатической нервной системы в коже и сосудах с повышением АД и снижением ее активности в мышцах [1].

В экспериментальных условиях имитации курения на млекопитающих при изучении влияния продуктов выпаривания ЭС подтверждался комплекс молекулярно-клеточных нарушений с опасными для сосудов и всего организма клиническими последствиями: увеличение жесткости стенки аорты; нарастание окислительного стресса в организме с развитием эндотелиальной дисфункции и тромбоцитоза. Клинически это проявляется нарушением системной гемодинамики, увеличением АД и ЧСС, а также выбросом НА в плазму с повышением его в кардиомиоцитах; возбуждением симпатических нервов в коже и не только (суммарно повышаются вазоконстрикция и АД); смещением вегетативного тонуса к перевозбуждению симпатического звена и нарушением функции эндотелия [2].

Влияние «дыма» («пара») электронных сигарет на количество тромбоцитов крови человека долго оставалось спорным. Рядом авторов четко прослежено ускорение реакций и эффектов тромбообразования. Например, смесь (пропиленгликоль+ глицерин + добавка со вкусом ментола) самой популярной жидкости

Vapor Chief, содержащая 18 мг/мл никотина, не безопасна при сжигании. Итоговый вывод: ЭС действительно усиливают физиологию гемостаза и увеличивают риск тромбогенных событий, не изменяя количества тромбоцитов.

Из эффектов курения ЭС на мозг представляют важность данные МРТ и ЭЭГ, указывающие на развитие гипоксически-ишемической энцефалопатии в результате поступления пара из ЭС, заправленных никотином/каннабисом. Неврологический прогноз при этом весьма неблагоприятен, особенно у лиц с сердечной аритмией. По другому механизму окислительный стресс от разогрева примеси тяжелых металлов (например, кадмия Cd) приводит к нейровоспалению. Сделан вывод о том, что никотиновая интоксикация и отравление составом *заправочной среды* ЭС могут вызвать: паралич дыхательных мышц; внезапные остановки сердца или аритмию; снижение функций и гибель коры мозга; нейровоспаление с нарушением когнитивных функций, характерным для болезней стареющего мозга. Следовательно, *курение вэйпов может ускорять процессы физиологического старения мозга*.

Одномоментно попадающее в организм высокое содержание никотина в жидкости для ЭС (которая и сама содержит небезвредные вещества) может создавать феномен **НИКОТИНОВОЙ ПОМПЫ** и приводить к **внезапной сердечной смерти** [3].

Нельзя не подчеркнуть такой важный аспект как индивидуальные особенности, проявляющиеся в притягательном действии ЭС и кальянного курения на физиологию и в патогенезе клинических последствий курения ЭС и кальяна. Оказалось, что нейроны разных отделов мозга *специфически* реагируют на текстуру (плотность, рыхлость, вязкость), на свойства (скольжения или прилипания, задержки пищи во рту) и различают хруст и пюре, привкусы, обоняемые, осязаемые, температурные и другие визуализируемые свойства пищи. Это имеет физиологическое и клиническое значение: нюансы воспринимаемых нейронами импульсов определяют ценность реакции вознаграждения в орбито-фронтальной коре, в отличие от калорийской ценности пищи или в добавление к калорийности. Эти восприятия означают *нейровизуализацию* пищи нейронами, функционально связанную с механизмами предпочтения, привыкания, аддикции... Очевидно, разные способы курения (вдыханием дыма, горящего содержимого обычных сжигаемых сигарет, или вдыханием «парящих» ЭС) тесно связаны с отделами и нейронами коры мозга, поэтому и восприятие сигарет, как и поглощение пищи, зависит от качества и количества наполнителей сигарет. Сообщения на этикетках ЭС о вкусе добавок (сладкий, кислый, горький, терпкий) и о курительной начинке (никотин, каннабиноиды) в ЭС являются определяющими при выборе покупателями марки употребляемых ЭС. Резкие и сладкие ощущения *предопределяют* острое пристрастие к ЭС [10; 11].

Таким образом, даже краткий экскурс подчеркивает научно-практическое значение для дальнейшего углубленного изучения всех последствий и прогнозов раннего аддиктивного поведения подростков, проявляющегося в тяге к курению, включая потребление и ЭС, и нацеливает на раннюю профилактику курения у детей и подростков. Выяснилось, что, во-первых, для восприятия нейронами эффекта потребляемого продукта (или действия, совершаемого самим или кем-то другим) имеет значение степень зрелости мозга и, следовательно, *палитра ощущений и скорость формирования привыкания и тяги к ПАВ зависит от возраста начала курения в подростковом периоде*. Во-вторых, манипуляция с наполнителями сигарет могут быть учтены и использованы производителями (несомненно, что производители ЭС тоже знакомятся с открытиями в нейрофизиологии) для формирования ускоренного предпочтения у потребителей сигарет с определенной начинкой. В-третьих, с учетом известных факторов, определяющих фенотипические особенности зависимостей, врачи, психологи и психотерапевты должны и могут выстраивать дизайн научно-практических, диагностических исследований и программ терапии с учетом: наследственности, возраста первой пробы сигареты; содержимого ЭС, которые употребляет подросток.

Особого внимания заслуживает обсуждение механизмов и клинической роли эффектов курения ЭС в развитии суицидоопасного состояния (поведения) (СОП). Последние 5 лет характеризуются устойчивым ростом в мире ежедневного употребления марихуаны в составе ЭС, что совпадает с историческим периодом в практике медицины роста (если не эпидемии) депрессий, суицидальных настроений и СОП у подростков. **Депрессивные расстройств (симптомы) и суицидальные тенденции и эпизоды (в 2020 г. ≈ у 17% подростков, по данным ВОЗ), происходили, по крайней мере, однократно.** Среди учащихся старших классов, использующих ЭС, распространены случаи страдания от панических расстройств по сравнению с некурящими ЭС [4]. Каковы механизмы этого?

Из наполнителей ЭС в процессе нагревания образуются альдегиды, акролеин и другие **генотоксичные для мозга метаболиты**, которые могут представлять факторы риска СОП [11]. Наблюдается связь между готовностью к развитию тяжелых специфических реакций мозга индивида на интоксикацию с регистрируемыми путем МРТ изменениями структуры, плотности и размеров участков серого вещества мозга и с наличием нейро-воспаления. Недавнее обзорное исследование [5] выявило опасные уровни метаболитов бензола, окиси этилена, акрилонитрила, акролеина, акриламида, кротонowego альдегида в моче подростков, одновременно использующих ЭС и обычные табачные изделия. Влияние различных (генетических, социально-психологических, половозрастных, эколого-географических) факторов также подлежит учету в эпидемиологических и клинических исследованиях, связанных с суицидоопасностью курения ЭС. Обсуждается также роль конвергентных нейробиологических предикторов [6].

Важно знать и о потенциальной опасности пассивного курения ЭС в отношении формирования риска суицидального поведения среди мальчиков 15 +/- 19 лет [7]. Среди девушек-подростков этим саморазрушительным тенденциям также подвержены и по показателям суицидальных мыслей, по планированию и по числу совершенных попыток самоубийств – в сравнении с теми, кто курил обычные сигареты или совсем не курил. Учитывая, что среди наблюдаемых подростков, проявивших склонность к СОП, определенная доля – потребителей ЭС, необходимо искать причины такого фенотипа аддиктивного

поведения: и в содержимом сигарет, и в недоразвитии мозга, и в унаследовании паттернов чувствительности к ПАВ детьми из семей родителей- курильщиков, а не только из семей с алкогольным анамнезом.

Что касается кальянного курения, то необходимо подчеркнуть популяризацию этого коллективного молодежного занятия – курения затяжками по длинной водопроводной трубке, чем обусловлена более глубокая опасная топография затяжек. За один сеанс выкуривания кальяна человек подвергается в 9 раз более сильному воздействию окиси углерода (СО), чем от выкуривания одной сигареты (а всего объема дыма через кальян в легкие поступает как от 160 !!!! сигарет). Основные осложнения – развитие сердечно-сосудистых заболеваний с тромботическими осложнениями и развитие хронической обструктивной болезни легких или эмфиземы. Заглатываемые подогретые токсические вещества (нитрозамины, тяжелые металлы как Cd, индуцируют окислительный стресс и по уникальным сигнальным путям образуются сетевые механизмы (фенотипы) поражений сосудистой системы и легких. Ученые применили подход с построением сетевого анализа взаимодействий выделяемых веществ при кальянной возгонке и курении, и заглатывании этих высокотоксичных веществ, действующих в легких, в крови и попадающих в мозг, вызывая не только сердечно-сосудистые с тромботическими осложнениями заболевания, но и неврологические патологии с когнитивными нарушениями [8].

Заключение. Накопилось достаточно доказательств, раскрывающих *двойное дно* маркетинга электронных сигарет. В мировой литературе в качестве угрожающих жизни последствий достоверно доказаны: ♦повышенная вероятность развития тромботических явлений, ♦опасность случаев внезапной остановки сердца, ♦♦ развитие нейровоспаления и гибель клеток мозга, ♦♦♦ болезни органов дыхания, ♦♦♦♦ опасность аффективных расстройств как возбуждающего, так и депрессивного характера, но особенно тревожит развитие суицидальных мыслей и поступков у подверженной зависимости от вэйпинга молодых людей. В итоге – наблюдаем «взлет» и «падение» популярности электронных сигарет [9]. Сообщения о случаях никотиновой интоксикации при использовании жидкости для электронных сигарет служат вызовом для рассмотрения новых нормативных параметров состава и продажи жидкостей потребителям с гарантией безопасности.

BAD NEWS ABOUT OLD POISON OR TO THE QUESTION OF REAL ADVANTAGES AND HARMS OF SMOKING ELECTRONIC CIGARETTES AND HOOKAH

Chernobrovkina Tamara V.

Federal State Budgetary Healthcare Institution "Moscow Scientific and Practical Center for Narcology of the Moscow City Department of Health" (MSPC DZM) Moscow, Russia; chernobrovkina44@mail.ru

Литература

- 1.Кириакоc Димитриадис¹, Krzysztof Narkiewicz², Иоаннис Леонтсинис Острое воздействие курения электронных и табачных сигарет на активность симпатической нервной системы и кровяное давление у людей // Int J Environment Res Public Health. 2022;19(6):3237. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063237>.
2. Jieun Lee, Zhiqi Yao, Ellen Boakye, Michael J. Blaha The impact of chronic electronic cigarette use on endothelial dysfunction measured by flow-mediated vasodilation: A systematic review and meta-analysis // Tob. Induc. Dis. 2024;22(May): 84-93. <https://doi.org/10.18332/tid/186932>.
3. Winburn Chr., Ofei-Dodoo S. 2022/ Nicotine Dependence from Electronic cigarettes Use and Depressive Symptoms Among Adolescents <https://doi.org/10.17161/kjm.vol16.18723>.
4. Leventhal AM, Strong DR, Sussman S, et al. Psychiatric comorbidity in adolescent electronic and conventional cigarette use. J Psychiatr. Res 2016; 73:71-78. PMID: 26688438.
5. Patrice Markues, Laura Piqueras, Maria-Jesus Sanz An updated overview of e-cigarette impact on human health//Respir Res. (2021) 22:151. <https://doi.org/10.1186/s12931-021-01737-5>
6. TY Brumback, M. Worley, T.T. Nguyen-Louie et al. Neural predictors of alcohol use and psychopathology symptoms in adolescents // Dev.Psychopathol.2016 Nov.; 28 (4pt1): 1209-16. <https://doi.org/10.1017/S0954579416000766>.
7. Seung Hoon Kim, MD, JD et al., Association of Cigarette Type Initially Smoked With Suicidal Behaviors Among Adolescents in Korea From 2015 to 2018 // JAMA Netw Open. 2021; 4(4):e218803. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.8803>
8. Ahmed B. Alarabia, Attayab Mohsenb, Ziyad Ben Taleb et al. Predicting thrombotic cardiovascular outcomes induced by waterpipe-associated chemicals using comparative toxicogenomic database: Genes, phenotypes, and pathways // Life Sci. 2023 June 15; 323: 121694. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2023.121694>
- 9.Joep Perk 2020 DOI: 10.1177/2047487320938907 The rise and fall of e-cigarettes according to Aesop: Editorial regarding EAPC position paper 'Electronic cigarettes and health with special focus on cardiovascular effects' Joep Perk //European Journal of Preventive Cardiology 0(0) 1–21 The European Society of Cardiology 2020 Article reuse guidelines: sagepub.com/journals-permissions <https://doi.org/10.1177/2047487320938907> journals.sagepub.com/home/cpr
10. Kroemera Nils B., Veldhuizen Maria G., Delvyb Roberta, Patela Barkha P., et al. Sweet taste potentiates the reinforcing effects of e-cigarettes // <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2018.07.102>
11. Goel Reema, Durand Erwann, Trushin Neil, Prokopczyk Bogdan et al., Highly Reactive Free Radicals in Electronic Cigarette Aerosols // Chem Res Toxicol. 21 сентября 2015;28(9):1675-7. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.5b00220>

ЗРИТЕЛЬНОЕ КОДИРОВАНИЕ КРЕСТООБРАЗНЫХ ФИГУР

Чудина Ю.А.

Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия;
renyxa4@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4613.sudak.ns2025-21/276>

Проблема кодирования информации в зрительной системе остается актуальной, особенно в контексте разработки искусственных систем распознавания образов. Современные представления о зрительном кодировании сложных изображений, восприятие которых определяется как некоторая комбинация линейных и узловых элементов (Shevelev et al., 2003), опираются на ключевые открытия в области нейрофизиологии зрительной системы млекопитающих. Среди них необходимо отметить обнаружение зрительных нейронов-детекторов линий и колончатую организацию зрительной коры (Hubel, Wiesel, 1974), участие процессов возбуждения и торможения в формировании рецептивных полей нейронов зрительной коры (Hartline, 1940; Hartline, Ratliff, 1957) и т.п. В частности, векторный принцип кодирования зрительного сигнала (Соколов, 2003) опирается на представление о наличии в зрительной системе нейронов-детекторов, способных «видеть» зрительные признаки разной степени сложности, зависящей от возможностей к обработке в подкорковых структурах, первичной и вторичной зрительной коре. Исследования различения крестообразных фигур (Чудина, 2018) позволили сформировать представления о детекторе крестов, представленном трехканальной нейронной сетью, кодирующей величину угла и его наклон в видимом поле. Нейронный механизм кодирования формы и ориентации креста представлен клетками первичной зрительной коры с бимодальными и мультимодальными свойствами (Салтыков, 2001, Кожухов, 2014). Бимодальные клетки реагируют максимальным возбуждением не на одну, а на две ориентации: две прямые линии с ортогональной ориентацией или наклонные линии, угол между которыми составляет примерно 67° . Бимодальные клетки дополняются нейронами с мультимодальными свойствами, которые реагируют на наклонную линию изменяющую свою ориентацию с постоянным шагом: 45° , 90° , 135° и снова 45° . Таким образом, для обоих типов клеток характерно изменение ориентационной настройки. Бимодальные клетки или «таймеры» переключают свою настройку с одной ориентации на другую, а мультимодальные нейроны или «сканеры» – осуществляют поиск изменения наклона с определенным шагом (Кожухов, 2014). «Таймеры» определяют тип ориентации линии – прямая или наклонная, а «сканеры» вычисляют степень изменения наклона. Взаимодействие этих двух типов нейронов в качестве преддетекторов обеспечивает распознавание крестов разной формы и ориентации. Такой механизм распознавания отличается от классических представлений о нейроне-детекторе с четко заданной характеристикой. В данном случае речь идет скорее о «функциональном детекторе», избирательно настраивающемся на распознавание некоторого набора не любых, а изначально заданных и связанных признаков. Следовательно, уже на уровне первичной зрительной коры осуществляется связывание нейронов «простых» признаков (ориентация линии) путем включения их в единую функциональную систему, обеспечивающую распознавание крестов.

VISUAL CODING OF CROSS-SHAPED SHAPES

Chudina Yuliya A.

Peoples' Friendship University of Russia. Patrice Lumumba, Moscow, Russia; renyxa4@yandex.ru

The problem of encoding information in the visual system remains relevant, especially in the context of the development of artificial image recognition systems. Modern concepts of visual coding of complex images, the perception of which is defined as a combination of linear and nodal elements (Shevelev et al., 2003), are based on key discoveries in the field of neurophysiology of the mammalian visual system. Among them, it is necessary to note the detection of visual line-detecting neurons and the columnar organization of the visual cortex (Hubel and Wiesel, 1974), the involvement of excitation and inhibition processes in the formation of receptive fields of visual cortical neurons (Hartline, 1940; Hartline and Ratliff, 1957), etc. In particular, the vector principle of visual signal encoding (Sokolov, 2003) is based on the idea that the visual system has detection neurons that can "see" visual signs of varying degrees of complexity, depending on the processing capabilities of subcortical structures, the primary and secondary visual cortex. Studies of distinguishing cross-shaped figures (Chudina, 2018) allowed us to form ideas about the cross detector, represented by a three-channel neural network encoding the angle value and its slope in the visible field. The neural mechanism of encoding the shape and orientation of the cross is represented by cells of the primary visual cortex with bimodal and multimodal properties (Saltykov, 2001, Kozhukhov, 2014). Bimodal cells respond with maximum excitation to two orientations, including either straight lines with an orthogonal orientation, or inclined lines, the angle between which is approximately 67° . Bimodal cells are supplemented by neurons with multimodal properties that respond to an inclined line that changes its orientation with a constant step: 45° , 90° , 135° and again 45° . Thus, both cell types are characterized by a change in the orientation setting. Bimodal cells or "timers" switch their setting from one orientation to another, and multimodal neurons or "scanners" search for changes in inclination with a certain step (Kozhukhov, 2014). "Timers" determine the type of orientation of the line, "scanners" calculate change in the slope of the line. The interaction of these two types of neurons as pre-detectors provides recognition of crosses. This recognition mechanism differs from the classical concepts of a neuron-detector with a well-defined characteristic. In this case, we are talking rather about a "functional detector" that selectively adjusts itself to recognize initially and related features. Consequently, already at the level of the primary visual cortex, neurons are connected to "simple" features (line orientations) by including them in a single functional system that provides cross recognition.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОНТИКИ И ОНТОЛОГИИ В ПРОЦЕССАХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
Чусов А.В.

ФГБОУ ВО Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия,
anchusov@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m4614.sudak.ns2025-21/277>

THE INTERACTION OF ONTICS AND ONTOLOGY IN THE PROCESSES OF SCIENTIFIC RESEARCH
Chusov Anatoly V.

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education M.V. Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russian Federation, anchusov@yandex.ru

О ПРОБЛЕМЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ КАК ТИПИЧНОЙ СТРУКТУРЫ ИЗМЕНЕНИЙ
Чусов А.В.

ФГБОУ ВО Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия,
anchusov@gmail.com

<https://doi.org/10.29003/m4615.sudak.ns2025-21/277>

ON THE PROBLEM OF DEFINING EVOLUTION AS A TYPICAL STRUCTURE OF CHANGES
Chusov Anatoly V.

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education M.V. Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russian Federation, anchusov@gmail.com

ВАРИАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ САТЕЛЛИТА III (1q12) И РИБОСОМНОГО ПОВТОРА В ДНК ЛЕЙКОЦИТОВ
КРОВИ ДЕТЕЙ БОЛЬНЫХ РАС В ПРОЦЕССЕ ТЕРАПИИ

**Шабалин Н.Ю.², Вейко Н. Н.¹, Чудакова Ю.М., Ершова Е.С.¹, Мартынов А.В.¹, Умрюхин П.Е.^{1,2},
Михеева Е.Н.², Никитина С.Г.³, Балакирева Е.Е.³, Костюк С.В.¹**

¹ Лаборатория молекулярной биологии, Медико-генетический научный центр
имени академика Н.П. Бочкова, Москва, Россия; svet-vk@yandex.ru

² ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Москва, Россия; rektorat@staff.sechenov.ru

³ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Научный центр психического здоровья,
Москва, Россия; pol-ncpz@ncpz.ru

<https://doi.org/10.29003/m4616.sudak.ns2025-21/277-278>

Тандемные повторы составляют большую часть генома человека. Ранее, исследуя геномы больных шизофренией, мы обнаружили значительные изменения в содержании двух тандемных повторов больных по сравнению со здоровым контролем – рибосомного повтора и сателлита III (1q12). Больные шизофренией содержат повышенные количества рибосомного повтора и низкие количества сателлита III (1q12). Содержание сателлита III (1q12) в геномах детей больных с расстройствами аутистического спектра (РАС) и влияние терапии на эти показатели не определяли. В настоящем исследовании мы впервые определили количество рибосомного повтора и сателлита III (1q12) в лейкоцитах крови детей больных РАС, которые были госпитализированы в связи с ухудшением психического состояния, и проанализировали влияние терапии на содержание этих повторов.

В исследование включили 35 детей в возрасте от 4 до 12 лет с верифицированным диагнозом детский аутизм и группу контроля из 191 здорового человека в возрасте от 5 до 30 лет, среди них – 91 образец детей в возрасте от 3 до 12 лет. Было проведено исследование выделенной ДНК из лизированной лейкоцитарной массы и проанализировано содержание повторов в ДНК методом не количественной гибридизации. Для анализа результатов применили методы непараметрической статистики Манна-Уитни и Колмогорова-Смирнова. Для анализа корреляций между величинами применили статистику Спирмена.

Результаты работы показали, что геномы детей больных РАС содержат такое же количество копий рДНК, что и геномы здоровых детей. Содержание сателлита III в ДНК больных детей достоверно отличается от выборки здоровых взрослых меньшими значениями. Коэффициент вариации содержания сателлита III в выборке больных в три раза больше, чем в выборке здоровых детей.

В отличие от количества копий рДНК, содержание сателлита III в ДНК существенно варьировало у большинства больных в процессе терапии. Содержание сателлита возрастает в случае исходно низкого уровня повтора и снижается в случае исходно высокого уровня. Таким образом, терапия нейролептиками оказывает модулирующее действие на содержание сателлита III в лейкоцитах крови детей больных РАС.

Анализ количества сателлита III (1q12) и рибосомного повтора в ДНК детей с психическими нарушениями перспективно с точки зрения постановки дифференциального диагноза (шизофрения или РАС), оценки состояния больного с РАС и оценки эффективности терапии нейролептиками или другими препаратами. Однако для окончательного вывода необходимы исследования на большей выборке.

VARIATIONS IN THE CONTENT OF SATELLITE III (1Q12) AND RIBOSOMAL REPEAT IN DNA OF BLOOD LEUKOCYTES OF CHILDREN WITH ASD DURING THERAPY

Shabalin Nikita Y.², Veiko Natalia N.¹, Ershova Elizaveta S.¹, Martynov Andrey V.¹, Umriukhin Pavel E.^{1,2}, Mikheeva Elena N.², Nikitina Svetlana G.³, Balakireva Elena E.³, Kostyuk Svetlana V.¹

¹ Laboratory of Molecular Biology, Research Centre for Medical Genetics (RCMG), Moscow, Russia; svet-vk@yandex.ru

² Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I. M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia; rectorat@staff.sechenov.ru

³ Federal State Budgetary Institution Research Center for Mental Health, Moscow, Russia; pol-ncpz@ncpz.ru

Tandem repeats make up a significant part of the human genome. Previously, when studying the genomes of patients with schizophrenia, we found significant changes in the content of two tandem repeats in patients compared to healthy controls - ribosomal repeat and satellite III (1q12). Patients with schizophrenia contain increased amounts of ribosomal repeat and low amounts of satellite III (1q12). The content of satellite III (1q12) in the genomes of children with autistic spectrum disorder (ASD) and the effect of therapy on this index were not determined.

We have determined for the first time the amount of ribosomal repeat and satellite III (1q12) in blood leukocytes of children with ASD who were hospitalized due to deterioration of mental state, and analyzed the effect of therapy on the content of these repeats.

The study included 35 children aged 4 to 12 years with a verified diagnosis of childhood autism and a control group of 191 healthy individuals aged 5 to 30 years, including 91 samples of children aged 3 to 12 years. A study was conducted of isolated DNA from lysed leukocyte mass and the content of repeats in DNA was analyzed by the method of non-quantitative hybridization. To analyze the results, the methods of nonparametric statistics of Mann-Whitney and Kolmogorov-Smirnov were used. To analyze correlations between values, Spearman statistics were used.

According to the obtained results, the genomes of children with ASD contain the same number of rDNA copies as the genomes of healthy children. The content of satellite III in DNA of sick children significantly differs from the sample of healthy adults by lower values. The coefficient of variation of the content of satellite III in the sample of patients is three times higher than in the sample of healthy children.

Unlike the number of rRNA copies, the content of satellite III in DNA varied significantly in most patients during therapy. The content of the satellite increases in the case of an initially low level of the repeat and decreases in the case of an initially high level. Thus, therapy with neuroleptics has a modulating effect on the content of satellite III in the blood of children with ASD.

The use of analysis of the content of satellite III (1q12) and ribosomal repeat in DNA of children with mental disorders is promising in terms of establishing a differential diagnosis (schizophrenia or ASD), assessing the condition of a patient with ASD and assessing the effectiveness of therapy with neuroleptics or other drugs. However, studies on a larger sample are needed to draw a final conclusion.

ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ СОДЕРЖАНИЯ МИЕЛИНА У МЫШЕЙ ЛИНИИ C57BL/6 ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Шадрина М.М.^{1,2}, Тюменцева Я.А.¹, Тур Д.А.³, Акулов А.Е.³, Ходанович М.Ю.¹

¹Национальный исследовательский Томский Государственный Университет, Томск, Россия; shadrina@mail.tsu.ru

²ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России, Томск, Россия

³Институт Цитологии и Генетики СО РАН, Новосибирск, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4617.sudak.ns2025-21/278-279>

Мыши линии C57Bl/6 используются в качестве контроля во многих генетических, фармакологических и фундаментальных исследованиях, тем не менее, региональные и половые паттерны миелинизации этой линии изучены слабо. В данном исследовании мы изучили содержание миелина в разных регионах мозга у самцов и самок этой линии посредством измерения оптической плотности LFB.

Исследование проведено на мышах линии C57Bl (n=6 ♂ и 5 ♀) в возрасте 5 недель. Для анализа миелинизации мозга оценивали оптическую плотность (ОП) гистологических изображений срезов, выполненное красителем Luxol Fast Blue (LFB) по стандартному протоколу. Для анализа были выбраны зоны L1 (расстояние +0.86 мм от брегмы), L2 (расстояние -1.46 мм от брегмы) и L3 (расстояние от брегмы - 2.92 мм). Уровни миелинизации анализировались в коре больших полушарий, мозолистом теле, внутренней капсуле, гиппокампе, каудопутаме, белом веществе мозжечка).

По результатам исследования в контрольной группе выявлены значимые половые различия в ОП LFB. У самцов плотность миелина была выше в каудопутаме (на 22,8%) и коре (на 10,6%), а также в БВ мозжечка (на 12,5%), что может быть связано с гормональными различиями и более высоким g-ratio. У самок она была выше в мозолистом теле (на 6%), несмотря на данные о большем количестве олигодендроцитов у самцов. Кроме того, выявлена значимая левосторонняя межполушарная асимметрия, у самцов: ОП LFB значимо выше в левом каудопутаме, гиппокампе и БВ мозжечка, и только для внутренней капсулы этот показатель выше в правом полушарии. У самок различия между полушариями зависят от региона: ОП LFB значимо выше в каудопутаме, коре и БВ мозжечка левого полушария, но в коре и гиппокампе правого полушария по сравнению с симметричными контралатеральными зонами.

Таким образом, проведенное исследование подтвердило наличие значимых половых различий в содержании миелина в различных отделах головного мозга у мышей, что может быть связано с различиями в гормональной регуляции, экспрессии генов, связанных с олигодендроцитогенезом, и особенностями нейрональной пластичности.

SEX DIFFERENCES IN MYELIN CONTENT IN C57BL/6 MICE BASED ON HISTOLOGIC FINDINGS

Shadrina Mariia M.¹, Tyumentseva Yana A.¹, Tur Daria A.², Akulov Andrey E.², Khodanovich Marina Yu.¹

¹National Research Tomsk State University, Tomsk, Tomsk region, Russia; shadrina@mail.tsu.ru

²Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

³Institute of Cytology and Genetics SB RAS, Novosibirsk, Russia

C57BL/6 mice are frequently utilized as controls in a wide range of genetic, pharmacological, and fundamental studies. However, the regional and sex-specific myelination patterns of this strain remain to be fully elucidated. In this study, we investigated the myelin content in different brain regions of male and female C57BL/6 mice by quantifying the optical density of Luxol Fast Blue (LFB) stained histological sections.

The study was conducted on 5-week-old mice of both sexes (n=6 males and 5 females). The assessment of brain myelination was conducted by evaluating the optical density (OD) of histological images of sections using Luxol Fast Blue (LFB) dye in accordance with a standard protocol. The zones L1 (distance +0.86 mm from bregma), L2 (distance -1.46 mm from bregma), and L3 (distance from bregma -2.92 mm) were selected for analysis. The analysis encompassed the cerebral cortex, corpus callosum, internal capsule, hippocampus, caudate putamen, and white matter of the cerebellum.

The study identified significant sex differences in LFB OD within the control group. Males showed higher myelin density in the caudate putamen (22.8%), cortex (10.6%), and cerebellar WM (12.5%), possibly due to hormonal factors and a higher g-ratio. In contrast, females had greater myelin density in the corpus callosum (6%), despite males having more oligodendrocytes. Males also exhibited left-sided interhemispheric asymmetry, with higher LFB OD in the left caudate putamen, hippocampus, and cerebellar WM, while the internal capsule showed higher values on the right. In females, hemispheric differences varied by region, with higher LFB OD in the left caudate putamen, cortex, and cerebellar WM, but greater density in the right cortex and hippocampus.

Thus, the study confirmed the presence of significant sex differences in the myelin content in various parts of the brain in mice, which may be associated with differences in hormonal regulation, expression of genes associated with oligodendrocytogenesis, and features of neuronal plasticity.

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ГЕМОДИНАМИКИ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ У ЛИЦ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ТРЕВОЖНОСТИ

Шайхелисламова М.В., Хузина М.А., Дикопольская Н.Б., Билалова Г.А., Ситдикова А.А.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия, bettydn@mail.ru

Повышенная тревожность – эмоциональное состояние человека, характеризующееся склонностью к беспокойству, частому переживанию тревоги и признаками дезадаптации. Существует точка зрения, что личностная тревожность в структуре психики имеет генетическую природу, связанную с особенностями нервной и гуморальной регуляции физиологических функций. Высокий уровень внутриличностной тревожности является патогенетической основой для формирования серьезных невротических расстройств и патологий сердечно-сосудистой системы. Актуальным вопросом является использование физических нагрузок для коррекции психоэмоционального состояния человека. Проведенные исследования позволили установить, что у девушек – спортсменок с высокой личностной тревожностью (ВЛТ) в состоянии относительного покоя наблюдаются повышенные значения частоты сердечных сокращений (ЧСС) и ударного объема крови (УОК) в отличие от сверстниц с умеренной и низкой тревожностью. Реакция гемодинамики на дозированную физическую нагрузку у спортсменок с ВЛТ сопровождается резким скачком ЧСС, увеличением УОК и систолического артериального давления (САД) на фоне существенного повышения периферического сопротивления сосудов (ОПСС) вплоть до 5 минуты восстановительного периода. Это указывает на преобладание сосудистого тонуса в регуляции артериального давления. Тогда как у спортсменок с низкой личностной тревожностью сдвиги носят более благоприятный характер – умеренный прирост САД, увеличение УОК в сочетании с уменьшением ОПСС и восстановление гемодинамических показателей к 3 минуте реституции. То есть, повышенные физические нагрузки для лиц с ВЛТ являются дополнительным стрессовым фактором, снижающим адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы.

FEATURES OF ADAPTATION OF HEMODYNAMICS TO PHYSICAL ACTIVITY IN PERSONS WITH HIGH LEVEL OF ANXIETY

Shaykhelislamova Maria V., Khuzina Milana A., Dikopolskaya Natalia B., Bilalova Gulfia A.,
Sitdikova Aigul A.

Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia, bettydn@mail.ru

Increased anxiety is an emotional state of a person, characterized by a tendency to worry, frequent anxiety and signs of maladjustment. There is a point of view that personal anxiety in the structure of the psyche is of a genetic nature, associated with the characteristics of the nervous and humoral regulation of physiological functions. A high level of intrapersonal anxiety is the pathogenetic basis for the formation of serious neurotic disorders and

pathologies of the cardiovascular system. A pressing issue is the use of physical activity to correct a person's psycho-emotional state. The conducted studies made it possible to establish that in girls - athletes with high personal anxiety (HPA), in a state of relative rest, increased values of heart rate (HR) and stroke blood volume (SV) are observed, in contrast to their peers with moderate and low anxiety. The hemodynamic response to dosed physical activity in female athletes with HPA is accompanied by a sharp jump in HR, an increase in SV and systolic blood pressure (SBP) against the background of a significant increase in peripheral vascular resistance (PVR) up to 5 minutes of the recovery period. This indicates the predominance of vascular tone in the regulation of blood pressure. Whereas in athletes with low personal anxiety, the changes are more favorable - a moderate increase in SBP, an increase in SV in combination with a decrease in OPSS and restoration of hemodynamic parameters by the 3rd minute of restitution. That is, increased physical activity for people with HPA is an additional stress factor that reduces the adaptive capabilities of the cardiovascular system.

**ГИБРИДНЫЕ ФОНОН-ФОТОННЫЕ СИГНАЛЫ «ГОЛОСА» ОБУЧЕННОГО НЕЙРОНА -
ТЕЗАУРУС НОВОЙ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭПОХИ**

Шаов М.Т., Пшикова О.В.

Кабардино-Балкарский госуниверситет имени Х.М. Бербекова, НИЛ КБГУ-РАН «Биофизика
нейроинформационных технологий», Нальчик, Россия, shaov_mt@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4618.sudak.ns2025-21/280>

На острие зарождающейся эпохи нейроинформационной физиологии находятся предложенные нами нейрокогнитивные технологии (НКТ) – нейрофононы и нейрофотоны. Тезаурус (сокровище) НКТ – это кабрирующие параметрические частоты (КПЧ) информацион-квантов электрических, акустических, электромагнитных полей нейрона, обученного феноменом «гипоксического парадокса» на Эльбрусе. По Хиншельвуду предметом действия КПЧ являются нелинейные квантово-механические ассоциации и индукции в многоэлектронных системах гель-золь переходов, определяющих ритмы клетки и здоровье человека (С.Л. Загускин, 2022), а также и свойства материалов (М.Т. Шаов, О.В. Пшикова, 2004). Так, НКТ «Нейрофонон-доктор» пожизненно ингибирует неизлечимые заболевания путем восстановления обрывов информационной связи между управляющими (нейроны) и управляемыми (ткани органов) системами. В результате КПЧ активируют противораковые вещества: pO_2 (эффект Пастера) и АФК (теория Варбурга – $O_2^{\cdot-}$, H_2O_2 , $O^{\cdot-}H$, $JO_3^{\cdot-}$) на фоне синхронной инактивации САЗ, особенно каталазы и глутатионпероксидазы, разлагающих H_2O_2 внутриклеточного рецептора всех воздействий (М.Т. Шаов, Н.В. Деленян, Н.В. Герасимов, 1998). При этом КПЧ своими вазодилаторными частотами расширяют просвет капилляров – повышают в крови уровень CO_2 от 3 (зона смертельных заболеваний: гипертония, онкология, диабет ...) до 6 – 6,5% (эффект Вериги-Бора). Благотворные свойства КПЧ НКТ многогранны: извлечение энергии из физраствора – 8 эВ/с; увеличение сроков жизни на 214%; повышение прочности металлических изделий в 4,3 раза; распространение в пространстве без ограничений как по дальности, так и по скорости ($> 3 \times 10^8$ м/с). В докладе и презентации будут представлены результаты экспериментальных исследований и клинических обследований, свидетельствующие о свойствах нейрокогнитивных технологий, способных обеспечить технологическую безопасность страны и здоровое долголетие людей. Мировая тенденция такова: кто первым построит нейроинформационные системы, тот обеспечит себе лидерство в рамках следующего технологического уклада.

**HYBRID PHONON - PHOTON SIGNALS OF THE "VOICE" OF A TRAINED NEURON -
THE THESAURUS OF A NEW NEUROTECHNOLOGICAL ERA**

Shaov Mukhamed T., Pshikova Olga V.

Kabardino-Balkarian State University after Kh.M. Berbekov, Research Laboratory of KBSU-RAS "Biophysics of
Neuroinformation Technologies", Nalchik, Russia, shaov_mt@mail.ru

Neurophonons and neurophotons, suggested by us as neurocognitive technologies (NCT), are on the base of incipient Neuroinformation physiology age. The converging parametric frequencies (CFS) of information quanta of electric, acoustic, electromagnetic field of neurons trained by the phenomenon of the "hypoxic paradox" on Elbrus are the treasure of NCT. According to Khinshelwood, the subject of the CFS is nonlinear quantum - mechanical associations and induction in multielectronic systems of sol-gel transition determining cells rhythms, human health (S.L. Zaguskin, 2022) as well as the material properties (M.T. Shaov, O.V. Pshikova, 2004). So, NCT «Neurophonon - doctor» inhibits permanently incurable diseases by restoring information communication breaks between control (neurons) and controlled (organ tissues) systems. As a result, CFS activates anticancer substance: pO_2 (Pasteur effect), Reactive oxygen species (ROS) (Warburg theory - $O_2^{\cdot-}$, H_2O_2 , $O^{\cdot-}H$, $JO_3^{\cdot-}$) against the background of synchronous inactivation of antioxidant protection system (APS), especially catalase and glutathione peroxidase, decomposing H_2O_2 intercellular receptor of all impact (M.T. Shaov, N.V. Delenyan, N.V. Gerasimov, 1998). Moreover, CFS by its with its vasodilator frequencies expands lumens of capillaries. It means the level of CO_2 in blood raises from 3 (zone of fatal disease as hypertension, cancer, diabetes) to 6 - 6,5 % (the Verigo - Bohr effect). The positive properties CFS NCT are multifold. They extract energy from saline solution – 8 eV/s, an increase in life by 214%, improve the metal strength products by 4,3 times, the spatial distribution in range and speed without limitations ($> 3 \times 10^8$ meters per second). In the report and presentation, the results of experimental studies and clinical examination, talking about neurocognitive properties of technologies, which may ensure the technical security of the country and health and longevity of people. The global trend is building the neuroinformation systems. The fastest person provides leadership in the next technological system.

ПОИСК ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ЭЭГ-ПАТТЕРНОВ МЫСЛЕННОГО ПРОИЗНЕСЕНИЯ СЛОВ-НАПРАВЛЕНИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ РАЗНЫХ ЯЗЫКОВЫХ ГРУПП

Шапошников Д.Г.¹, Шапошникова И.Ю.²

¹Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия.

²ООО «Южно-Русский центр подготовки и реализации международных проектов» (ЦПРП-Юг),
Ростов-на-Дону, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4619.sudak.ns2025-21/281>

Использование произвольных пространственно-временных паттернов ЭЭГ, связанных с идеомоторной деятельностью (в том числе при мысленном произнесении слов), имеет значительный потенциал для повышения эргономичности и эффективности управления и коммуникации с техническими устройствами в парадигме стимул-независимого интерфейса мозг-компьютер (нейроинтерфейс) [Kirov V.N. et al 2024]. Целью данного исследования являлось выявление пространственно-временных характеристик ЭЭГ, отражающих мысленное произнесение слов-направлений носителями русского и испанского языков.

В качестве исходных данных использовались 36-канальные записи ЭЭГ 15 обследуемых из разных языковых групп при реальных и мысленных произнесениях на родном языке 6 слов («верх», «вниз», «вправо», «влево», «вперед», «назад»). Электрограммы регистрировались по международной системе «10 – 10» с помощью усилителя биопотенциалов «Нейровизор БММ-52 (NVX)». Вектор признаков формировался из уровней частотной когерентности, рассчитанной по всем возможным парам каналов, а также спектральной мощности сигнала и фрактальной размерности Хигучи. Для выделения информативных признаков проводился однофакторный дисперсионный анализ. Расчеты спектральных характеристик осуществлялись с шагом 1 сек. в следующих частотных диапазонах: 10-12; 12-14; 14-19; 19-24; 24-30; 30-35; 35-40; 40-45 Гц. Когерентность вычислялась в окне длительностью 5 сек.

В ходе анализа для каждого обследуемого был получен набор статистически значимо отличающихся ($p < 0,05$ ANOVA) от состояния спокойно бодрствования когерентностей, соответствующих словам-направлениям. Сравнительный анализ показал, что пары отведений лобной (Fp1, Fp2), верхней височной (F7, F8, Ft7, Ft8) и средней височной (T3, T4) областей, характерные для мысленного произнесения одного и того же слова у представителей разных языковых групп, совпадают более чем на 70%.

Полученные результаты показали, что пространственно-временные ЭЭГ-паттерны мысленного произнесения слов совпадают у представителей разных языковых групп и могут быть использованы для создания универсального мультязычного нейроинтерфейса, основанного на внутренней речи.

Работа выполнена в рамках проекта СП-11-23-04 Программы стратегического и академического лидерства Южного федерального университета Приоритет-2030.

SEARCH FOR SPATIOTEMPORAL EEG PATTERNS OF MENTAL UTTERANCE OF WORDS-DIRECTIONS BY REPRESENTATIVES OF DIFFERENT LANGUAGE GROUPS.

Shaposhnikov Dmitry G.¹, Shaposhnikova Inga Y.²

¹Federal University, Rostov-on-Don, Russia; ²ООО Southern Russian Center for the Preparation and Implementation of International Projects (CPRP-Yug), Rostov-on-Don, Russia

The use of arbitrary spatiotemporal EEG patterns associated with ideomotor activity (including when mentally pronouncing words) has significant potential to improve the ergonomics and efficiency of control and communication with technical devices in the paradigm of a stimulus-independent brain-computer interface (neurointerface) [Kirov V.N. et al 2024]. The purpose of this study was to identify the spatiotemporal characteristics of the EEG, reflecting the mental utterance of directional words by native speakers of Russian and Spanish.

36-channel EEG recordings of 15 subjects from different language groups were used as initial data for real and mental utterances of 6 words in their native language ("up", "down", "right", "left", "forward", "backward"). Electrograms were recorded using the international 10-10 system using the BMM-52 (NVX) Neuroimage biopotential amplifier. The feature vector was formed from the levels of frequency coherence calculated for all possible channel pairs, as well as the spectral power of the signal and the fractal dimension of Higuchi. A one-factor analysis of variance was performed to identify informative features. The spectral characteristics were calculated in increments of 1 sec. in the following frequency ranges: 10-12; 12-14; 14-19; 19-24; 24-30; 30-35; 35-40; 40-45 Hz. The coherence was calculated in a window lasting 5 seconds.

During the analysis, a set of coherences corresponding to directional words was obtained for each subject that were statistically significantly different ($p < 0.05$ ANOVA) from the state of calm wakefulness. A comparative analysis showed that the pairs of leads of the frontal (Fp1, Fp2), upper temporal (F7, F8, Ft7, Ft8) and middle temporal (T3, T4) regions, characteristic of the mental utterance of the same word in representatives of different language groups, coincide by more than 70%.

The results showed that the spatiotemporal EEG patterns of mental utterance of words coincide among representatives of different language groups and can be used to create a universal multilingual neural interface based on internal speech.

The work was supported by the Strategic and Academic Leadership Program of the Southern Federal University "Priority 2030", project № СП-11-23-04.

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ЭЭГ-ПАТТЕРНОВ
МЫСЛЕННОГО ПРОИЗНЕСЕНИЯ СЛОВ-НАПРАВЛЕНИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ РАЗНЫХ ЯЗЫКОВЫХ
ГРУПП В КОНТУРЕ СТИМУЛ-НЕЗАВИСИМОГО НЕЙРОИНТЕРФЕЙСА**

Шапошников П.Д.¹, Экизян А.Х.¹, Шапошников Д.Г.¹

¹Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4620.sudak.ns2025-21/282>

В настоящее время одной из актуальных задач в нейронауках является интерпретация биоэлектрической активности мозга человека (ЭЭГ) и ее использование в управлении внешними устройствами посредством нейроинтерфейсов [Kirov V. N. et al 2024]. В качестве команд управления принято использовать устойчивые паттерны ЭЭГ, связанные с произвольной идеомоторной деятельностью человека. Одним из перспективных подходов к реализации нейроинтерфейсов является использование паттернов мысленного произнесения слов. Целью данного исследования была разработка программного обеспечения для идентификации пространственно-временных паттернов ЭЭГ, связанных с мысленным проговариванием слов-направлений представителями разных языковых групп.

Для разработки программно-алгоритмического аппарата была создана база данных, содержащая ЭЭГ 15 обследуемых из разных языковых групп (русскоговорящие и испаноговорящие) при реальных и мысленных произнесениях слов. Также было проведено картирование и оптимизация пространства признаков для паттернов ЭЭГ, связанных с внутренней речью [Kostulin D. V. et al, 2024].

В рамках исследования были построены топографические карты частотной когерентности для всех направлений слов в сравнении с фоновым состоянием «глаза открыты». Полученные данные демонстрируют снижение когерентности между каналами верхней лобной (Fp1, Fp2), верхней височной (F7, F8, Ft7, Ft8), средней височной (T3, T4), височно-теменной (Tp7, Tp8), нижней височной (T5, T6), височно-центральной (Cp3, Cp4), теменной (P3, P4, P5, P6) и теменно-затылочной (Po3, Po4, Po7, Po8) областей во время мысленного проговаривания слов, наиболее выраженное между каналами, преимущественно ассоциируемыми с речевой зоной Вернике.

Методика выбора информативных для внутренней речи каналов [Ekizyan A. K. et al. 2023] позволила снизить количество используемых ЭЭГ-отведений в среднем на 34% и 30.85% для русского и испанского набора данных соответственно без потери качества классификации.

Результаты тестирования нейросетевых (EEGNeX_8_32, ATCNet) и классических подходов (случайный лес, SVM, LDA) к задаче классификации показали точность порядка 71% для каждого слова при использовании в качестве вектора признаков уровней частотной когерентности ЭЭГ-паттернов мысленного произнесения слов.

Работа выполнена в рамках проекта СП-11-23-04 Программы стратегического и академического лидерства Южного федерального университета Приоритет-2030.

**DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR MENTAL WORDS' UTTERANCE EEG PATTERNS CLASSIFYING BY
DIFFERENT LANGUAGE GROUPS NATIVE SPEAKERS FOR A STIMULUS-INDEPENDENT NEURAL
INTERFACE**

Shaposhnikov Pavel D., Ekizyan Avedik Kh., Shaposhnikov Dmitry G.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Currently, one of the actual problems in neuroscience is the interpretation of the bioelectric activity of the human brain (EEG) and its use in controlling external devices via neural interfaces [Kirov V. N. et al 2024]. It is customary to use stable EEG patterns associated with arbitrary human ideomotor activity as control commands. One of the promising approaches to the implementation of neural interfaces is the use of patterns of mental words' utterance. The purpose of this study was to develop software for the identification of spatiotemporal EEG patterns associated with the mental pronunciation of directional words by representatives of different language groups.

To develop the software and algorithmic apparatus, a database was created containing the EEG of 15 subjects from different language groups (Russian and Spanish speakers) during real and mental utterances of words. The mapping and optimization of the feature space for EEG patterns related to internal speech was also carried out [Kostulin D. V. et al, 2024].

As part of the study, topographic maps of frequency coherence were constructed for all directions of words in comparison with the background state of "eyes open". The data obtained demonstrate a decrease in coherence between the channels of the superior frontal (Fp1, Fp2), superior temporal (F7, F8, Ft7, Ft8), middle temporal (T3, T4), temporoparietal (Tp7, Tp8), inferior temporal (T5, T6), and temporo-centric (Cp3, Cp4), the parietal (P3, P4, P5, P6) and parieto-occipital (Po3, Po4, Po7, Po8) regions during mental utterance of words, most pronounced between the channels mainly associated with the Wernicke speech zone.

The method of selecting informative channels for internal speech [Ekizyan A. K. et al. 2023] allowed reducing the number of EEG leads used by an average of 34% and 30.85% for the Russian and Spanish datasets, respectively, without loss of classification quality.

The results of testing neural network (EEGNeX_8_32, ATCNet) and classical approaches (random forest, SVM, LDA) to the classification problem showed an accuracy of about 71% for each word when using EEG patterns of mental utterance as a vector of features of frequency coherence levels.

The work was supported by the Strategic and Academic Leadership Program of the Southern Federal University "Priority 2030", project № СП-11-23-04.

КОГНИТИВНО-СТИЛЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАМЯТИ

Шпагонова Н.Г., Петрович Д.Л.

Государственный академический университет гуманитарных наук г. Москва, Россия; shpagonova@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4621.sudak.ns2025-21/283>

Цель работы: выявить связь когнитивно-стилевых показателей с физическими характеристиками воспроизведения длительности эталона (устойчивость и точность) в процессе его хранения в долговременной памяти. Выявить различия в группах «полезависимых» и «полenezависимых» испытуемых по физическим характеристикам воспроизведения длительности эталона в процессе его хранения в долговременной памяти. В качестве эталона был выбран звуковой фрагмент – пение птиц в лесу (2449мс). Были использованы следующие методы исследования: метод воспроизведения длительности, методика АКТ-70 для диагностики когнитивного стиля «полезависимость/полenezависимость». Исследование проводилось индивидуально и состояло из пяти серий, время задержки составило от 20 минут до 28 дней. В исследовании приняли участие 50 испытуемых. В первой серии испытуемому предъявлялся эталон для запоминания его длительности. Через 20 минут испытуемый воспроизводил длительность эталона нажатием на клавишу. Во всех последующих сериях (7, 14, 21, 28) испытуемый должен был вспомнить эталон и воспроизвести его длительность.

Результаты исследования показали наличие положительной корреляционной связи между средним значением воспроизведения длительности эталона и количеством правильных решений с первой по четвертую сериях в эксперименте в группе «полезависимых» испытуемых. С увеличением количества правильных решений происходило увеличение воспроизводимой длительности эталона при задержке 20 минут, 7, 14, 21 суток и наоборот. При уменьшении количества правильных решений длительность воспроизведения эталона уменьшалась. Не выявлено связи между показателями когнитивного стиля «полезависимость/полenezависимость» и характеристиками воспроизведения длительности эталона (устойчивость и точность) по всей группе испытуемых и в группе полenezависимых.

Выявлены различия в группах «полезависимых» и «полenezависимых» испытуемых по длительности различения эталона на 7, 14, 21, 28 день хранения. Не обнаружено достоверных различий между группами «полenezависимых» и «полезависимых» в количестве правильных решений, длительности воспроизведения эталона на 20 минуте хранения, а также вариабельности длительности воспроизведения на всем этапе хранения эталона.

COGNITIVE-STYLE CHARACTERISTICS OF MEMORY

Shpagonova Natalia G., Petrovich Daria L.

State Academic University for the Humanities Moscow, Russia; shpagonova@mail.ru

Objective: The aim of the study is to explore the relationship between cognitive-style indicators and the physical characteristics of the reproduction of the reference duration (stability and accuracy) during its storage in long-term memory. The study also seeks to identify differences between "field-dependent" and "field-independent" groups of subjects in terms of physical characteristics of the reproduction of the reference duration during its storage in long-term memory. A sound fragment – birdsong in the forest (2449 ms) – was chosen as the reference. The following research methods were used: the duration reproduction method, and the АКТ-70 methodology for diagnosing the cognitive style of "field dependence/field independence." The research was conducted individually and consisted of five series, with delays ranging from 20 minutes to 28 days. Fifty subjects participated in the study. In the first series, the subject was presented with the reference to memorize its duration. After 20 minutes, the subject reproduced the reference duration by pressing a key. In all subsequent series (7, 14, 21, 28 days), the subject had to recall the reference and reproduce its duration.

Results: The results showed a positive correlation between the mean value of the reproduced reference duration and the number of correct answers from the first to the fourth series in the "field-dependent" group. As the number of correct answers increased, the reproduced duration of the reference increased at the 20-minute, 7-day, 14-day, and 21-day delays, and vice versa. When the number of correct answers decreased, the duration of the reproduced reference decreased as well. No correlation was found between the cognitive style indicators ("field dependence/field independence") and the characteristics of the reproduction of the reference duration (stability and accuracy) across the entire group of subjects and in the field-independent group.

Differences were found between the "field-dependent" and "field-independent" groups of subjects in the duration of the reference discrimination at 7, 14, 21, and 28 days of storage. No significant differences were found between the "field-independent" and "field-dependent" groups in the number of correct answers, the duration of the reference reproduction at the 20-minute storage mark, or the variability of the duration reproduction throughout the entire storage period.

СОЦИАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ОБЩЕСТВА

Шульгина Г. И.

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия, shulgina28@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4622.sudak.ns2025-21/283-285>

Социальный интеллект каждого человека формируется под влиянием общества, в котором он живет. Это народные обычаи, правила поведения, основные цели развития этого общества, законы Государства, наука

и искусство. В целом, вероятно, все это в совокупности можно назвать социальным интеллектом общества. Если проанализировать ход истории человечества, не на удивляешься страшной и прекрасной силе этого интеллекта. Общество воспитывает своих сограждан с юного возраста и до самой кончины как свою часть, которая обязана выполнять все установки, необходимые для выживания этого общества в том виде, который необходим ему на данный момент. В процессе воспитания большую роль на протяжении веков играла религия. В СССР религию заменила идеология социализма. Если сравнить содержание заповедей христианской религии и Кодекса строителя коммунизма, можно увидеть и сходство, и различия между ними. Смысл каждой заповеди - не вреди ближнему своему и самому себе: не убивай, не кради, не прелюбодействуй, не чревоугодничай, не обманывай, т. е. тормози неправильное поведение. Кодекс тоже проповедует честность и порядочность. Но основное его содержание: ставь интересы общества выше личных. Недаром одним из первых указов власти, трудящихся после революции 1917 г. был указ об отмене частной собственности на средства производства, т. е. запрет эксплуатации человека человеком. А одним из первых указов нового правительства после 1991г. была отмена этого запрета. Движущей силой реализации страшных целей социального интеллекта общества часто служит материальный интерес их исполнителей. Ярким примером этого положения является динамика «охоты на ведьм», которая более 300 лет (16 – конец 18 вв) свирепствовала в Западной Европе и унесла жизни 40 – 50 тысяч обезглавленных или сожженных заживо женщин и мужчин (18 - 20%). Число подозреваемых в колдовстве стало быстро увеличиваться после объявления платы за их выявление и о конфискации их имущества в случае доказанной вины. Тех, кто пытался противостоять этому ужасу, обвиняли в причастии к ведовству и убивали. Церковь, отстаивая свою власть над умами человечества, воевала с наукой, тормозила развитие медицины, техники и понимание мира, принуждая каяться и отказываться от своих открытий талантливых членов общества. Так после 8 – и лет уговоров отказаться от своих взглядов был заживо сожжен на костре великий Джордано Бруно, тоже по обвинению в чернокнижии, и за то, что он утверждал, что, кроме нашей Солнечной системы, во Вселенной имеется множество таких же систем. Гитлер значительную часть высокогуманного цивилизованного населения Германии за несколько лет посредством пропаганды сделал убийцами, которые, реализуя идеи нацизма, поработили почти всю Европу и уничтожили 13 миллионов мирного населения СССР. Кроме немцев, в этом чудовищном злодеянии принимали участие дивизии добровольцев почти от всех стран Европы в надежде на участие в ограблении природных ресурсов СССР и на эксплуатацию в качестве рабов оставшейся трети «унтерменшей». Две трети должны были быть уничтожены [см. Гитлер, Майн Кампф]. Число погибших военных с их и с нашей стороны во время Великой отечественной войны было одинаково. А прекрасная сила социального интеллекта общества, конечно, в основном в мечте о создании общества, где власть принадлежит трудящимся. Эта мечта была реализована в результате революции 1917 года в России и последующего образовался в 1922 году СССР. По расчетам искусственного интеллекта: DeepSeek: «Если бы Россия после 1985 года не отказалась от плановой экономики, сегодня её доля в мировом ВВП составляла бы 43%». Комментируя выводы нейросети, академик С. Глазьев сказал: «Искусственный интеллект невозможно обмануть».

Только чёткое следование пятилетним планам, консолидация экономики под чутким надзором государства и отказ от капиталистических форм хозяйствования способны привести к экономическому процветанию. Те, кто отступил от идей Маркса во время Перестройки, – иуды и предатели, лишившие нас, сегодняшних, небывалого процветания». После предательского развала СССР, во главе движения за реализацию этой мечты стоит Китай, где целью государственной политики, согласно решению последнего, 20-го съезда Компартии Китая (октябрь 2022 г.) является продолжение построения «социализма с китайской спецификой» и сделать каждого жителя страны «средне-зажиточным», т. е. победить многовековую нищету большинства населения. Так медленно, но верно реализуются в Китае цели социального интеллекта социалистического общества. К сожалению, в настоящее время в Китае происходит процесс, об отрицательной роли которого предупреждал еще в 1949-м году мудрый А. Эйнштейн в статье «Почему социализм». Он отмечал положительные стороны социализма по сравнению с капиталистической формацией, но подчеркивал и тот факт, что при однопартийной системе в обществе увеличивается власть бюрократии, которая закрепощает личность. В Китае в настоящее время с целью воспитания высоконравственных членов общества введена балльная система оценки поведения людей. За шесть лет разработана «Система социального рейтинга», которая складывается из трех сфер жизни человека: Государственной: это уплата налогов и счетов, погашение кредитов. Общественной: соблюдение ПДД, соблюдение норм рождаемости, честность в работе и образовании. И третье - поведение в соцсетях: культура общения с пользователями, надежность размещаемой информации и покупки в интернет-магазинах. Все эти данные собираются в единую базу. Исходно у каждого человека имеется 1000 баллов. За положительное нравственное поведение баллы прибавляются, за безнравственное снимаются. Если остается меньше 599-и баллов, человек получает черную метку. Его могут не взять на работу, не продать ему билет на самолет или поезд. С ним опасно разговаривать, т. к. можно получить снижение баллов, и т. д. [1] Ясно, что это не способ воспитания нравственных людей, а способ тотального контроля и управления ими. Печально.

1. Источник: <https://esquire.kz/v-kitae-zapuchena-sistema-ocenki-povedeniya-grazhdan-za-chto-dayut-chernuyu-metku/>

SOCIAL INTELLIGENCE OF SOCIETY

Galina I. Shulgina

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,
shulgina28@mail.ru

The social intelligence of each person is formed under the influence of the society in which he lives. These are folk customs, rules of behavior, the main goals of the development of this society, the laws of the State, science and art. In general, probably, all this in the aggregate can be called the social intelligence of society. And if you analyze the course of human history, you are not surprised at the terrible and wonderful power of this intelligence. Society educates its fellow citizens from a young age until their death as its part, which is obliged to carry out all the attitudes necessary for the survival of this society in the form that it needs at the moment. Religion has played an important role in the process of upbringing for centuries. In the USSR, religion was replaced by the ideology of socialism. If you compare the content of the commandments of the Christian religion and the Code of the Builder of Communism, you can see the similarities and differences between them. The meaning of each commandment is not to harm your neighbor and yourself: do not kill, do not steal, do not commit adultery, do not gluttony, do not deceive, that is, slow down the wrong behavior. The Code also preaches honesty and integrity. But its main content: put the interests of society above personal ones. No wonder one of the first decrees of the workers' power after the 1917 revolution was a decree abolishing private ownership of the means of production, that is, the prohibition of human exploitation. And one of the first decrees of the new government after 1991. was the lifting of this ban. The driving force behind the realization of the terrible goals of the social intelligence of society is often the material interest of their performers. A striking example of this situation is the dynamics of the "witch hunt," which for more than 300 years (16th - late 18th centuries) raged in Western Europe and claimed the lives of 40-50 thousand beheaded or burned alive women and men (18-20%). The number of suspected witchcrafts began to increase rapidly after the announcement of fees for their identification and the confiscation of their property in case of proven guilt. Those who tried to resist this horror were accused of involvement in witchcraft and killed. The Church, defending its power over the minds of mankind, fought with science, hindered the development of medicine, technology and understanding of the world, forcing to repent and abandon its discoveries of talented members of society. So, after 8 years of persuasion to abandon his views, the great Giordano Bruno was burned alive at the stake, also on charges of warlock, and for the fact that he claimed that, in addition to our solar system, there are many of the same systems in the universe. Hitler made a significant part of the highly humane civilized population of Germany in several years through propaganda murderers who, realizing the ideas of Nazism, enslaved almost all of Europe and destroyed 13 million civilians of the USSR. In addition to the Germans, divisions of volunteers from almost all European countries took part in this monstrous atrocity in the hope of participating in the robbery of the natural resources of the USSR and the exploitation of the remaining third of the "untermens" as slaves. Two-thirds were to be destroyed [see Hitler, *Mein Kampf*]. The death toll of the military from them and from our side during the Great Patriotic War was the same. And the wonderful power of social intelligence of society, of course, is mainly in the dream of creating a society where power belongs to the working people. This dream was realized as a result of the 1917 revolution in Russia and the subsequent formation of the USSR in 1922. According to the calculations of artificial intelligence: DeepSeek: "If Russia had not abandoned the planned economy after 1985, today its share in world GDP would be 43%." Commenting on the conclusions of the neural network, academician S. Glazyev said: "Artificial intelligence cannot be deceived. Only a clear adherence to five-year plans, the consolidation of the economy under the strict supervision of the state and the rejection of capitalist forms of management can lead to economic prosperity. Those who retreated from Marx's ideas during Perestroika are Jews and traitors who deprived us of today's unprecedented prosperity." After the treacherous collapse of the USSR, China is at the head of the movement for the realization of this dream, where the goal of the state, according to the decision of the last - 20th Congress of the Communist Party of China (October 2022), is to continue building "socialism with Chinese characteristics" and make every resident of the country "moderately prosperous," that is, defeat the centuries-old poverty of the majority of the population. So slowly but surely, in China, the goals of the social intelligence of a socialist society are being realized. Unfortunately, a process is currently taking place in China, the negative role of which was warned back in 1949 by the wise A. Eynstein in the article "Why Socialism." He noted the positive aspects of socialism in comparison with the capitalist formation, but also emphasized the fact that under a one-party system, the power of the bureaucracy, which enshrines the personality, increases in society. In China, a point-based system for assessing people's behavior has been introduced to educate highly moral members of society. For six years, the "Social Rating System" has been developed, which consists of three areas of human life: State: payment of taxes and bills, repayment of loans. Public: compliance with traffic rules, compliance with birth rates, honesty in work and education. And the third is behavior in social networks: the culture of communication with users, the reliability of the information posted and purchases in online stores. All this data is collected in a single database. Initially, each person has 1000 points. For positive moral behavior, points are added, for immoral are removed. If less than 599 points remain, the person receives a black mark. He may not be hired or sold a plane ticket or train. It is dangerous to talk to him because you can get a decrease in points, etc.[1]. It is clear that this is not a way of educating moral people, but a way of total control and management of them. Sad.

1. Source: <https://esquire.kz/v-kitae-zapuchena-sistema-ocenki-povedeniya-grazhdan-za-chto-dayut-chernuyu-metku/>

ПСИХИКА КАК ИДЕАЛЬНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В СТРУКТУРАХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ (К научному решению психофизиологической проблемы)

Шульгина Г. И.

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской Академии Наук, Москва, Россия,
shulgina28@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4623.sudak.ns2025-21/286-287>

Центральный предмет психофизиологической проблемы – это соотношение сознания и работы мозга. Как известно, по этому вопросу имеется два основных представления. Первое предполагает, что мозг и сознание существуют независимо. Это представление, бытующее еще со времен Р. Декарта (1596 – 1650 гг.), уже в наше время развивали основоположники современной нейрофизиологии: Ч. Шеррингтон [Шеррингтон, 1969] и его ученик Дж. Экклс [Экклс, 1959]. По словам Экклса, у него нет никаких сомнений в том, что человеком управляет НЕЧТО, находящееся за пределами его тела. Начиная с работ И. М. Сеченова [Рефлексы головного мозга, 1952, первое издание 1866], наши великие предшественники: В. М. Бехтерев, И. П. Павлов, П. К. Анохин, А. А. Ухтомский и др. считали, что задача нейрофизиологии – анализ материальных процессов, лежащих в основе психики. Первый вопрос, на который нам следует получить ответ, мысли, которые порождает наше сознание, идеальны или материальны? В 19-м веке имело место представление, которое Ф. Энгельс назвал «вульгарным материализмом». Предполагалось, что мозг выделяет мысли как печень желчь, желудок желудочный сок и т. д. Это предположение широкой поддержки, естественно, не получило. Согласно марксистско-ленинской философии в многолетнем споре материалистов с идеалистами того времени, В. И Ленин сказал, что «Ощущение, мысль, сознание есть высший продукт особым образом организованной материи» [Ленин, 1909, Материализм и эмпириокритицизм, т. 18, глава 1, по: Ленин, 1952]. Наряду с этим он утверждает, что мысль нематериальна [там же, гл. 4]. Практически о том же говорит основоположник кибернетики Н. Винер: «Информация есть информация. Это не материя и не энергия» [Винер, 1983]. Вероятно, здесь нам необходимо рассмотреть эти два почти, но не совсем, идентичные термины: мысли и информация. Как известно, в «Рефлексах головного мозга» И. М. Сеченов утверждал, что вся психика человека рефлексорна. При этом, по его определению, мысль – это рефлекс, в конце которого торможение, т. е. это рефлекс с задержанным концом, невысказанная идея [Сеченов, 1952]. И в то же время мысль, высказанная или невысказанная, всегда содержит информацию, какие-то сведения. Понятие информация более широко. Утверждение того, что мысли человека и информация идеальны, поддерживается тем фактом, что их содержание инвариантно, т. е. независимо по отношению к своему носителю. Например, мысль, произнесенная в телефонную трубку, прежде чем дойти до сознания собеседника, не менее семи раз кодируется, перекодируется и декодируется. Вначале она формируется в соответствующих структурах головного мозга человека – источника информации, затем в действие приходят нейроны, управляющие работой речедвигательного аппарата, далее ее содержание несут колебания воздуха при ее произношении, колебания мембран двух трубок в руках источника и получателя информации и электрические колебания в проводах между этими трубками, колебания косточек внутреннего уха собеседника, потоки импульсов в нервных клетках органа слуха и в нервных клетках слуховой области его коры головного мозга. И весь этот путь сообщение не потеряет свое идеальное содержание. Объединяя основные положения И. М. Сеченова, марксистско-ленинской философии и учитывая современные достижения нейрофизиологии в изучении этой проблемы, можно сформулировать: психика – это идеальный результат работы материальных процессов в структурах нервной системы. Мысли, сведения, информация – все эти термины обозначают содержание какого-либо сообщения. При этом любое сообщение имеет носитель. Содержание информации идеально, носитель этого содержания всегда материален. Говоря о том, что психика – идеальный результат работы материальных процессов в структурах нервной системы, необходимо учесть, что при этом имеется в виду не только головной мозг. Если психика рефлексорна, то в ее работе участвуют все сенсорные системы, которые обрабатывают сведения об изменениях внешней и внутренней среды организма. Не надо забывать и данные о наличии в теле живых существ брюшного мозга, функции которого мало изучены, но уже ясно, он оказывает существенное влияние на работу головного мозга. Исследования школы И. П. Павлова показали, что реализация мышления и поведения определяется взаимодействием трех основных нервных процессов: возбуждения, торможения и растормаживания [см. обзорную работу: Шульгина, 2016]. Сведения, т. е. информация об изменениях внешней и внутренней среды приходят от сенсорных к вставочным нейронам ЦНС, взаимодействуют, результаты обрабатываются и фиксируются. На основе обработки имеющейся и ранее зафиксированной в контактах между нейронами информации ЦНС строит программы действий на данный момент и на ближайшее и далекое будущее. Эти действия реализуются нейронами пирамидных и экстрапирамидных трактов, парасимпатической и симпатической систем и нейронами спинного мозга. Таким образом мысли – идеальный результат работы материальных процессов в структурах нервной системы управляют поведением животных и человека. Решающим событием для развития психики живых существ, и особенно человека, явилась способность формировать и фиксировать в ЦНС и вне ее не только конкретную, но и символическую информацию. У животных эта способность тоже имеется, особенно у стадных и стайных особей, у насекомых, но только в примитивном виде. Для людей возникновение второй сигнальной системы, органов речи и их управления со стороны ЦНС [Павлов, 1973, Лурия, 1969], т. е. возможности фиксировать, выражать и передавать современникам и потомкам содержание идеального результата работы материальных процессов в структурах нервной

системы, явилась точкой перехода человека в иной мир, в мир цивилизации. Эта способность стала основой развития гуманитарных и технических наук, литературы, живописи и других видов его активной и разумной деятельности.

PSYCHE AS AN IDEAL RESULT OF THE WORK OF MATERIAL PROCESSES IN THE STRUCTURES OF THE NERVOUS SYSTEM (Towards a scientific solution to a psycho- physiological problem)

Shulgina G. I.

FBSU Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, shulgina28@mail.ru

The central subject of the psychophysiological problem is the relationship between consciousness and brain function. As you know, there are two main ideas on this issue. The first assumes that the brain and consciousness exist independently. This point of view, which has existed since the time of R. Descartes (1596 - 1650), has already been adhered to in our time by the founders of modern neurophysiology: C. Sherrington [Sherrington, 1969] and his student J. Eccles [Eccles, 1959]. John Eccles said that he has no doubt that a person is controlled by SOMETHING outside of his body. Starting with the works of I. M. Sechenov [Brain Reflexes, 1952, first edition 1866], our great predecessors: V.M. Bekhterev, I.P. Pavlov, P.K. Anokhin, A.A. Ukhtomsky and others believed that the task of neurophysiology is the analysis of the material processes underlying the psyche. As you know, in "Brain Reflexes" I. M. Sechenov argued that the whole human psyche is reflexes. At the same time, according to his definition, thought is a reflex, at the end of which is inhibition, that is, it is an unspoken idea [Sechenov, 1952, first edition 1866]. The first question we should get answered, the thoughts our consciousness generates are perfect or material? In the 19th century, there was a representation that F. Engels called "vulgar materialism." It was assumed that the brain secretes thoughts like liver bile, stomach gastric juice, etc. Naturally, this assumption did not receive wide support. According to Marxist-Leninist philosophy, in a long-term dispute between materialists and idealists of that time, V. I. Lenin said that "Sensation, thought, consciousness is the highest product of specially organized matter" [Lenin, 1909, Materialism and Empirio-criticism, vol. 18, chapter 1, on: Lenin, 1952]. Along with this, he argues that thought is intangible [ibid., Ch. 4]. Almost the same is said by the founder of cybernetics N. Wiener: "Information is information. This is not matter or energy" [Wiener, 1983]. Probably, here we need to consider these two almost, but not quite, identical terms: thoughts and information. As you know, in "Brain Reflexes" I. M. Sechenov argued that the whole human psyche is reflex. Moreover, according to his definition, thought is a reflex, at the end of which inhibition, that is, it is a reflex with a delayed end, an unspoken idea [Sechenov, 1952]. And at the same time, the thought expressed or unspoken always contains some information. The concept of information is broader. The statement that a person's thoughts and information are perfect is supported by the fact that their content is invariant, that is, independent of its carrier. For example, a thought spoken into the handset before reaching the consciousness of the interlocutor is encoded, recoded and decoded at least seven times. First, it is formed in the corresponding structures of the human brain - the source of information, then the neurons that control the work of the speech-moving apparatus come into action, further, its content is carried by air fluctuations during its pronunciation, vibrations of the membranes of two tubes in the hands of the source and recipient of information, and electrical vibrations in the wires between these tubes, vibrations of the bones of the inner ear of the interlocutor, impulse flows in the nerve cells of the hearing organ and in the nerve cells of the auditory region of its cerebral cortex. And all this way the message will not lose its ideal content. Combining the main provisions of I. M. Sechenov, Marxist-Leninist philosophy and taking into account the modern achievements of neurophysiology in the study of this problem, we can formulate: psyche is the ideal result of the work of material processes in the structures of the nervous system. Speaking about the fact that the psyche is an ideal result of the work of material processes in the structures of the nervous system, it is necessary to take into account that this means not only the brain. If the psyche is reflexes, then all sensory systems are involved in its work, which process information about changes in the external and internal environment of the body. We must not forget the more modern data on the presence in the body of living creatures of the abdominal brain, whose functions are little studied, but it is already clear that it has a significant effect on the activity of the brain. Studies of the school of I.P. Pavlov at the phenomenological level showed that the implementation of behavior is determined by the interaction of three main nervous processes: excitation, inhibition and disinhibition. The use of simultaneous recording of the behavior, activity of neurons and total slow potentials, background and caused (EEG and VP), made it possible to identify the material basis of this interaction [see Shulgina, 2016]. Information about changes in the external and internal environment, comes from the sensory to the insertion neurons of the CNS, interact, the results are processed and recorded. Based on the processing of existing and previously recorded information, the CNS builds action programs for the moment and for the near and distant future. These actions are realized by neurons of the pyramidal and extrapyramidal tracts, parasympathetic and sympathetic systems, and neurons of the spinal cord. The decisive event for the development of the psyche of living beings, and especially humans, was the ability to form and record in the central nervous system and outside it not only specific, but also symbolic information. Animals also have this ability, especially in herd and flock individuals, in insects, but only in a primitive form (communication through sounds of a certain meaning, the label of one's presence and rights to living space, the exchange of information (especially in public species: ants, termites, bees). For people, the emergence of a second signaling system, speech organs and their control by the central nervous system [Pavlov, 1973, Luria, 1969], the opportunity to express, record and convey to contemporaries and descendants the ideal result of the work of material processes in the structures of their nervous system, was the point of transition to another world, to the world of civilization. This ability has become the basis for the development of the humanities and technical sciences, literature, painting and other types of active and reasonable human activity.

МОДУЛЯЦИЯ ОРИЕНТАЦИОННЫХ АМПЛИТУДНЫХ КАРТ ПРИ ПОТЕНЦИАЦИИ ВХОДА ОТ КОМПЛЕКСА ЗАДНЕЕ ЛАТЕРАЛЬНОЕ ЯДРО-ПОДУШКА ТАЛАМУСА К ЗРИТЕЛЬНОЙ КОРЕ КОШЕК

Шумихина С.И.

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия; shumikhs3@yahoo.com

<https://doi.org/10.29003/m4624.sudak.ns2025-21/288>

Функцию комплекса заднее латеральное ядро - подушка таламуса (ЗЛЯ-ПТ) связывают с процессами зрительного внимания и выделения признаков объекта из окружающего фона. Наши предыдущие эксперименты с регистрацией нейронной активности показали, что потенциация входа от ЗЛЯ-ПТ к зрительной коре (ЗК) приводит к редукции ориентационной избирательности на стационарные вспыхивающие стимулы путём увеличения ответов на все ориентации зрительного стимула, включая ортогональную ориентацию, ответы на которую увеличиваются особенно сильно, приводя таким образом к расширению ориентационной настройки отдельных нейронов (Shumikhina, 1993). В настоящем исследовании мы интересовались выявлением влияния **потенциации ЗЛЯ-ПТ** на карты ориентационной избирательности (**амплитудные карты**) ЗК, т.е., на большие ансамбли корковых нейронов. Проводилась оптическая регистрация по внутреннему сигналу на взрослых кошках. Применялась монокулярная стимуляция прямоугольными решётками, двигающимися по часовой стрелке и непрерывно меняющими свои ориентацию и направление движения. После регистрации контрольных ориентационных карт, применялась высокочастотная электрическая стимуляция ЗЛЯ-ПТ (200 Гц, 10 сек) и регистрировалась ориентационные карты после тетанизации. Выполнялся анализ Фурье на оптическом сигнале.

Нами было обнаружено заметное увеличение амплитуды оптического сигнала непосредственно после стимуляции ЗЛЯ-ПТ, достигающее максимума примерно через 30 мин после тетанизации. Хотя амплитуда оптического сигнала увеличивалась на всех ориентациях, но это происходило неодинаково на разных ориентациях. Наблюдаемые более сильные ответы на косые ориентации становились сходными с ответами на кардинальные ориентации. Эти неожиданные результаты дают возможность предположить, что во время зрительного внимания некоторые реакции зрительных детекторов маскируются, приводя к лучшей дискриминации недоминантных признаков зрительных объектов.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства образования и науки Российской Федерации (№ 1021062411613-6-3.1.4).

MODULATION OF ORIENTATION AMPLITUDE MAPS BY POTENTIATION OF THE PULVINAR INPUT TO ADULT CAT VISUAL CORTEX

Shumikhina Svetlana I.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;
shumikhs3@yahoo.com

The extrageniculate pathway to visual cortex from the lateral posterior-pulvinar complex (LP-P) is shown to modulate cortical activity. The function of this complex is associated with visual attention and figure-ground segregation. Our previous studies with recordings of single neurons have shown that the potentiation of the LP-P input to visual cortex leads to reduction of orientation selectivity to stationary flashing stimuli by increasing responses to all orientations including orthogonal orientation that augments especially markedly thus widening the orientation tuning of single neurons (Shumikhina, 1993). Here we were interested in revealing the influence of the **potentiation of the LP-P** on orientation selectivity (**amplitude maps**) of visual cortex, that is, on large ensembles of cortical neurons. Optical imaging of intrinsic signals was performed on adult cat visual cortex. Monocular stimulation with moving square-wave gratings that changed continuously their orientation and direction was employed. After control orientation maps were acquired, the high-frequency electrical stimulation of the LP-P (200 Hz) was used for 10 s and post-tetanisatation orientation maps were recaptured. Fourier analysis was performed over optical signal to periodic stimulation. Phase and amplitude orientation maps were computed. Amplitude values in consequent maps were compared to control amplitude values at the same pixels (with a step of 11.25 deg.).

It was observed that immediately after LP-P stimulation, amplitude of optical signal noticeably increased. The increase continued further reaching its maximum in about 30 minutes after LP-P stimulation with a return to near control values in about 2 hours after LP-P stimulation. The amplitude of optical signal increased at all orientations. However, amplitude values at different orientations were not equally affected. The observed in control maps stronger responses to oblique orientations became comparable to responses to cardinal orientations. That is, there was no difference between strength of responses to cardinal and oblique orientations. These surprising results suggest that during visual attention some reactions of sign detectors are masked leading to better discrimination of non-dominant features of a visual object.

This research was supported in full within the state assignment of Ministry of Education and Science of the Russian Federation (No. 1021062411613-6-3.1.4).

АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ СУТОЧНОЙ ВСР И НОЧНОГО СНА СТУДЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ДИЗАЙНЕРСКОГО ЭКГ-ХОЛТЕРА С АКСЕЛЕРОМЕТРОМ

Шумов Д.Е.^{1,2}, Свешников Д.С.¹, Якунина Е.Б.¹

¹Медицинский институт, Российский университет дружбы народов; Москва, Россия; dmitry-shumov@yandex.ru

²Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН; Москва, Россия

<https://doi.org/10.29003/m4625.sudak.ns2025-21/289>

Цели исследования.

1. Вычислить и сравнить параметры variability сердечного ритма (ВСР) группы студентов в период обучения (семестр) и сдачи экзаменов (сессия), как в состоянии бодрствования, так и в состоянии сна.
2. Вычислить и сравнить в той же группе студентов временные параметры ночного сна (общее время сна, индекс активации, энергия низкоамплитудных движений во сне) в период обучения (семестр) и сдачи экзаменов (сессия).

Состояния бодрствования и сна необходимо выделить из суточной записи актиграфа, состоящей из сигналов ЭКГ и акселерометра.

Задачи и методы исследования.

1. Разработать актиграф исследовательского уровня, позволяющий проводить научный анализ суточной ЭКГ-активности, а также уровня двигательной активности человека (по данным 3-канального акселерометра).
2. С помощью этого устройства провести суточный мониторинг группы испытуемых.
3. Проанализировать полученные данные с помощью пользовательских алгоритмов на python 3.9.

Результаты исследования и выводы.

Актиграф был разработан и изготовлен на базе платы NodeMCU-32S в количестве 12 штук. Была произведена суточная запись и обработка результатов, в соответствии с задачами исследования, у 29-и испытуемых. Обработка результатов показала значимые изменения параметров ВСР во время ночного сна испытуемых, указывающие на сохранение стрессового влияния процесса сдачи экзаменов даже во сне. Так, во сне средние значения, отражающие активность периферической ВНС, составили: LF/HF – 1.28 в семестре против 1.61 в сессию ($p=0.04$); HF_{norm} – 20.1% в семестре против 15.8% в сессию ($p=0.01$); SDNN – 111 мс в семестре против 97 мс в сессию ($p=0.02$).

Анализ временных параметров ночного сна показал, в первую очередь, ожидаемое снижение среднего общего времени ночного сна в период сессии (5.2 ± 2.5 ч перед экзаменом против 8.0 ± 2.8 ч в семестре, $p = 7 \times 10^{-4}$). Средний индекс активации изменился на уровне тенденции ($p=0.09$). Средняя энергия низкоамплитудных движений во время сна перед экзаменом достоверно выросла ($p<0.01$). Последние 2 параметра можно использовать для исследований влияния различных факторов, не только стресса, на сон человека.

DIURNAL HRV AND NOCTURNAL SLEEP ANALYSIS IN STUDENTS WITH CUSTOM HOLTER DEVICE

Shumov Dmitry E.^{1,2}, Sveshnikov Dmitry S.¹, Yakunina Elena B.¹

¹Medical Institute of Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

²Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of the Russian Academy of Sciences, Moscow

Study objectives.

1. To calculate and compare the heart rate variability (HRV) metrics of a group of students during learning period (semester) and exams (session), both in awake and asleep states.
2. To calculate and compare in the same group of students the time-domain metrics of nocturnal sleep (total sleep time, activation index, energy of low amplitude movements in sleep) during the learning period (semester) and exams (session).

Wakefulness and sleep states should be extracted from the diurnal actigraph recording consisting of ECG and accelerometer signals.

Problems and methods of the study.

1. To develop a research-level actigraph allowing scientific analysis of diurnal ECG activity, as well as human motor activity (based on a 3-channel accelerometer data).
2. To conduct diurnal monitoring of the subject group with this device.
3. To analyse the data obtained using custom algorithms on python 3.9.

Study results and conclusions.

The actigraph was designed and manufactured on the basis of the NodeMCU-32S controller in the quantity of 12 pieces. Diurnal data from 29 subjects were recorded and processed were accordance with the study objectives. Data processing demonstrated significant changes in HRV metrics during the subjects' nocturnal sleep indicating the stressful influence of taking exams to be preserved even in sleep. Thus, the average HRV metrics reflecting the peripheral ANS activity in sleep were: LF/HF - 1.28 in semester vs. 1.61 in session ($p=0.04$); HF_{norm} - 20.1% in semester vs. 15.8% in session ($p=0.01$); SDNN - 111 ms in semester vs. 97 ms in session ($p=0.02$).

Nocturnal sleep time-domain metrics confirmed, first of all, the expected decrease in the average total sleep time during the session (5.2 ± 2.5 h before exam vs. 8.0 ± 2.8 h in the semester, $p = 7 \times 10^{-4}$). The average arousal index changed at trend level ($p=0.09$). The mean energy of low-amplitude movements during sleep state increased before exam significantly ($p<0.01$). The latter 2 metrics can be used later to investigate the influence of various factors, not only stress, on human sleep.

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ ГЛУТАМАТНОГО ОБМЕНА В МОЗГЕ КРЫС.

Эфендиева Э.В., Хаирова В.Р., Алиева Н.Н.

Институт Физиологии им. академика Абдуллы Гараева, Баку, Азербайджан, aylin@day.az

<https://doi.org/10.29003/m4626.sudak.ns2025-21/290>

Глутаминсинтетаза (ГС) – ключевой фермент метаболизма глутамата, играющий важную роль в поддержании гомеостаза азота и предотвращающий глутаматную эксайтотоксичность. Еще одним важным ферментом глутаматного обмена является глутаматдекарбоксилаза (ГДК), катализирующая превращение глутамата в γ -аминомасляную кислоту (ГАМК) – основной тормозный нейромедиатор центральной нервной системы. С возрастом происходят значительные изменения в экспрессии и активности данных ферментов, что может оказывать влияние на когнитивные функции, нейротрансмиттерный баланс и нейропротекцию.

В ходе исследования была проведена сравнительная оценка активности ферментов в цитозольной фракции (для ГС) и в гомогенате ткани (для ГДК) из различных структур головного мозга крыс линии Вистар: коры, гиппокампа, мозжечка, гипоталамуса, среднего и продолговатого мозга в возрасте трех и двенадцати месяцев. Животные были выведены из эксперимента путем декапитации с соблюдением всех этических норм. Активность ферментов определяли спектрофотометрически с использованием соответствующих Kit-наборов и применением соответствующих методик. Полученные данные показали, что у двенадцатимесячных крыс активность глиального фермента ГС увеличивается в среднем на 25% по сравнению с трехмесячными, однако в активности ГДК прослеживается обратная динамика. Повышение активности ГС, вероятно, отражает адаптационные механизмы, направленные на поддержание глутаматного обмена и предотвращение накопления возбуждающего нейромедиатора, тогда как снижение активности ГДК, в свою очередь, может приводить к дисбалансу между возбуждающими и тормозными нейротрансмиттерами, что может способствовать возрастному нарушению когнитивных функций и повышению риска нейродегенеративных процессов.

AGE-RELATED CHANGES IN THE ACTIVITY OF SOME ENZYMES OF GLUTAMATE METABOLISM IN RAT BRAIN.

Efendiyeva Esmira V., Khairova Venera R., Aliyeva Nazakat N.

Academician Abdulla Garayev Institute of Physiology, Baku, Azerbaijan, aylin@day.az

Glutamine synthetase (GS) is a key enzyme of glutamate metabolism that plays an important role in maintaining nitrogen homeostasis and preventing glutamate excitotoxicity. Another important enzyme of glutamate metabolism is glutamate decarboxylase (GDK), which catalyzes the conversion of glutamate to γ -aminobutyric acid (GABA), the main inhibitory neurotransmitter of the central nervous system. Significant changes in the expression and activity of these enzymes occur with age, which may affect cognitive function, neurotransmitter balance, and neuroprotection.

In the course of the study, a comparative assessment of enzyme activity in cytosolic fraction (for GS) and in tissue homogenate (for GDK) from different brain structures of Wistar rats: cortex, hippocampus, cerebellum, hypothalamus, midbrain and medulla oblongata at the age of three and twelve months was carried out. The animals were removed from the experiment by decapitation in an ethical manner. Enzyme activities were determined spectrophotometrically using appropriate Kit-sets and application of appropriate techniques. The data obtained showed that in twelve-month-old rats the activity of the glial enzyme GS increased on average by 25% compared to three-month-old rats, but the opposite dynamics was observed in the activity of GDK. The increase in GS activity probably reflects adaptive mechanisms aimed at maintaining glutamate metabolism and preventing the accumulation of excitatory neurotransmitter. Increased GS activity probably reflects adaptive mechanisms aimed at maintaining glutamate metabolism and preventing excitatory neurotransmitter accumulation, whereas decreased GDK activity, in turn, may lead to an imbalance between excitatory and inhibitory neurotransmitters, which may contribute to age-related cognitive impairment and increased risk of neurodegenerative processes.

ВЛИЯНИЕ НЕФРЭКТОМИИ НА РЕАКТИВНОСТЬ АРТЕРИЙ КРЫС ЛИНИИ WISTAR

Ярцев В.Н.

ФГБУН Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, yartsev@infran.ru

Хроническая болезнь почек (ХБП) является серьезной проблемой общественного здравоохранения, затрагивающей не менее 10% населения во всем мире, что составляет более 800 миллионов человек, и ожидается, что распространенность этого заболевания увеличится в результате роста случаев сахарного диабета и гипертонии. Заболеваемость и смертность среди пациентов с ХБП в значительной степени обусловлены сердечно-сосудистыми заболеваниями, поэтому изучение реактивности кровеносных сосудов при ХБП имеет большое значение для понимания механизмов возникновения этих заболеваний. Учитывая вышесказанное, в данной работе мы исследовали влияние нефрэктомии как модели ХБП на констрикторные и дилататорные свойства артерий на примере внутренней сонной (ВСА) и верхней брыжеечной (ВБА) артерии крыс линии Wistar. Опыты проводили на изолированных сегментах данных артерий. Дилататорную способность сосуда оценивали с помощью ацетилхолина хлорида 10^{-5} М и нитропруссид натрия 10^{-6} М на фоне предсокращения фенилэфрином 10^{-5} М. С целью оценки участия Ca^{2+} -активируемых K^{+} -каналов большой проводимости, АТФ-чувствительных K^{+} -каналов и растворимой

гуанилатциклазы в сосудистых реакциях в ванночку вводили соответствующие блокаторы: тетраэтиламмоний 10^{-3} М, глибенкламид 10^{-5} М или ингибитор растворимой гуанилатциклазы - метиленовый синий 10^{-5} М. Было обнаружено, что нефрэктомия увеличивает сократительную реакцию артерий на фенилэфрин как в отсутствие блокаторов, так и при их наличии, в наибольшей степени у ВБА (более чем в 2 раза). Реакция ВБА и ВСА на ацетилхолин в большинстве случаев была двухфазной, состоящей из дилататорной и значительно меньшей констрикторной фазы. У нефрэктомизированных крыс величина как дилатации, так и констрикции обеих артерий как в отсутствие, так и при наличии блокаторов была значительно меньше, чем у контрольных животных. Тетраэтиламмоний существенно уменьшил вызванную ацетилхолином дилатацию ВБА и ВСА, а метиленовая синь уменьшила эту дилатацию ВБА нефрэктомизированных и контрольных крыс. Дилататорная реакция ВБА и ВСА на нитропруссид натрия у нефрэктомизированных и контрольных крыс как в отсутствие, так и при наличии блокаторов была одинаковой. Делается заключение, что ХБП может усиливать констрикторные реакции артерий, обусловленные α_1 -адренорецепторами, и ослаблять дилататорные эндотелий-зависимые реакции, приводя к повышению артериального давления.

Работа поддержана средствами федерального бюджета в рамках государственного задания ФГБУН Института физиологии им. И.П. Павлова РАН (№ 1021062411784-3-3.1.8).

EFFECT OF NEPHRECTOMY ON THE REACTIVITY OF ARTERIES FROM THE WISTAR RATS

Yartsev V.N.

Pavlov Institute of Physiology, Russian Acad. Sci., St. Petersburg, Russia, yartsevv@infran.ru

Chronic kidney disease (CKD) is a major public health problem affecting at least 10% of the world population, which is more than 800 million people, and its prevalence is expected to increase due to the increasing incidence of diabetes mellitus and hypertension. Morbidity and mortality in patients with CKD are largely due to cardiovascular diseases, so studying the reactivity of blood vessels in CKD is of great importance for understanding the mechanisms of these diseases. Taking into account the above, in this work we investigated the effect of nephrectomy as a model of CKD on the constrictor and dilator properties of arteries using the internal carotid artery (ICA) and superior mesenteric artery (SMA) of Wistar rats. Experiments were carried out on isolated segments of these arteries. In order to assess the participation of Ca^{2+} activated high-conductivity K^{+} channels, ATP-sensitive K^{+} channels, and soluble guanylate cyclase in vascular reactions, appropriate blockers were introduced into the bath: tetraethylammonium 10^{-3} M, glibenclamide 10^{-5} M, or a soluble guanylate cyclase inhibitor, methylene blue 10^{-5} M. It was found that nephrectomy increases the contractile response of arteries to phenylephrine both in the absence of blockers and in their presence, to the greatest extent in SMA (more than 2 times). The response of the SMA and ICA to acetylcholine was biphasic in most cases, consisting of a dilator phase and a much smaller constrictor phase. In nephrectomized rats, the magnitude of both dilation and constriction of both arteries in the absence and presence of blockers was significantly less than in the control animals. Tetraethylammonium significantly decreased acetylcholine-induced dilation of the SMA and ICA, and methylene blue decreased this dilation of the SMA in nephrectomized and control rats. The dilator response of the SMA and ICA to sodium nitroprusside in nephrectomized and control rats both in the absence and presence of blockers was the same. The results suggest that CKD can enhance the constrictor reactions of arteries caused by α_1 -adrenergic receptors and weaken the dilator endothelium-dependent reactions, leading to an increase in arterial pressure.

The study was supported by the State funding allocated to the Pavlov Institute of Physiology Russian Academy of Sciences (№ 1021062411784-3-3.1.8).

ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ НОВЫХ ЗНАНИЙ

Иванус Александр Иванович

Доктор экономических наук, профессор кафедры «Моделирование и системный анализ»

Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, Россия

aiivanus@fa.ru

<https://doi.org/10.29003/m4627.sudak.ns2025-21/291-292>

Мозг человека не может мыслить по правилам математики, он мыслит по тем правилам, которые ему определила эволюция. Но тем не менее именно «нематематический» мозг создал математику. Для чего?

Математический язык гарантирует максимальную интуитивную истинность выводимых умозаключений, которые в принципе не должны иметь альтернатив и противоречий за счёт соответствующего выбора системы аксиом, доказательства теорем, правил вывода и проч.

В противоположность математическому наш естественный вербальный язык содержит альтернативы практически любому умозаключению. Онтология знаний на вербальном языке – это своего рода информационный «бульон», состоящий из альтернативных, противоречивых и одновременно истинных утверждений о предметной области. Так, из двух альтернативных утверждений «стакан наполовину полон» и «стакан наполовину пуст» оба являются истинными. Из этого информационного «бульона» мозг формирует устойчивые альтернативные структуры в виде семантических ядер истинности знаний. Данные семантические ядра и являются смысловыми «единицами» мышления. Именно подобные структуры мозг использует в своём, «нематематическом» осуществлении процедуры генерации новых знаний, реализуя принцип «истинность из неопределённости», как и «порядок из хаоса».

Ключевые слова: истинность, когнитивная функция, мозг, генерация, новые знания.

PROJECT OF CREATING A SYSTEM OF ARTIFICIAL GENERATION OF NEW KNOWLEDGE

Ivanus Alexander Ivanovich

Doctor of Economics, Professor of the Department of Modeling and System Analysis
Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia
aiivanus@fa.ru

The human brain cannot think according to the rules of mathematics, it thinks according to the rules that evolution has determined for it. But nevertheless, it was the "non-mathematical" brain that created mathematics. For what purpose?

Mathematical language guarantees the maximum intuitive truth of the inferences that, in principle, should not have alternatives and contradictions due to the appropriate choice of the system of axioms, proof of theorems, rules of inference, etc.

In contrast to mathematics, our natural verbal language contains alternatives to almost any inference. The ontology of knowledge in verbal language is a kind of information "broth" consisting of alternative, contradictory and at the same time true statements about the subject area. Thus, of the two alternative statements "the glass is half full" and "the glass is half empty", both are true. From this information "broth", the brain forms stable alternative structures in the form of semantic cores of the truth of knowledge. These semantic cores are the semantic "units" of thinking. It is precisely these structures that the brain uses in its "non-mathematical" implementation of the procedure for generating new knowledge, realizing the principle of "truth from uncertainty," as well as "order from chaos."

Key words: truth, cognitive function, brain, generation, new knowledge.

ВНЕКЛЕТОЧНАЯ ДНК КАК ФАКТОР СТРЕСС-СИГНАЛИЗАЦИИ

Умрюхин П.Е.^{1,2}, Костюк С.В.², Михеева Е.Н.¹, Шабалин Н.Ю.¹

1. Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова;
2. Медико-генетический научный центр имени академика Н.П. Бочкова,
Moscow, Russia, pavelum@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m4628.sudak.ns2025-21/292>

Работа поддержана грантом № FSWU-2022-2022 Минобрнауки России.

CELL-FREE DNA AS A FACTOR OF STRESS SIGNALING

Umriukhin Pavel E.^{1,2}, Kostuk Svetlana V.², Miheeva Elena N.¹, Shabalin Nikita Yu.¹

1. I.M. Sechenov First Moscow State medical university;
2. Research Centre of Medical Genetics, Moscow, Russia, pavelum@mail.ru

*The work was supported by grant No. FSWU-2022-2022 of the Ministry of Education and Science
of the Russian Federation*

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ AUTHOR'S INDEX

- Абакумова Л.В. 266
Абдурахманова А.А. 29
Абрамова А.П. 29
Абрамова А.Ю. 192
Авдеева Е.С. 30
Азимова А.М. 31, 233
Айдаркин Е.К. 32, 142
Акатьева И.А. 240
Акулов А.Е. 278
Албантова А.А. 167
Алекин Д.В. 93
Александров В.Г. 33
Александров Ю.И. 38, 150
Александрова Н.А. 34
Александрова Н.П. 33
Александрова С.Е. 35
Алексанкина В.В. 129
Алексеева А.И. 139, 140
Алексеева А.С. 95
Алексеева И.В. 192
Алиева Н.Н. 290
Аллахвердиев А.Р. 79
Аллахвердиева А.А. 79
Алмаев Н.А. 35
Аль Тауиль Л. 136
Андрианов В.В. 75
Анисимов Е.В. 118
Антипов В.Н. 36
Антипова Ж.В. 37
Антонов В.Г. 164, 166
Антонов В.Н. 179
Апанович В.В. 38, 150
Арамян Э.А. 38, 150
Арсланов А.И. 75
Артемяева К.А. 129
Архипова О.А. 39
Асадуллаева Н.Т. 86
Атаева В.А. 40
Багирова Р.М. 41, 42, 86
Багирова Ф.М. 43
Бадюлина В.И. 164, 166
Базанова О.М. 44
Базян А.С. 254
Бакаева З.В. 136
Бакланова В.В. 172
Баксанский О.Е. 45
Балакирева Е.Е. 110, 277
Бартош О.П. 46
Бартош Т.П. 46
Бахшалиева А.Я. 47
Бачурин С.О. 158
Белецкая П.Д. 47
Белкова Д.С. 48
Белощенко Д.В. 49
Белякова Е.А. 51
Бессонова Ю.В. 52
Бибов М.Ю. 142
Билалова Г.А. 279
Бобкова Н.В. 198
Бобров П.Д. 227
Богатырев М.А. 53
Богданова А.М. 103
Богодвид Т.Х. 75
Бокша И.С. 203
Болдырева Л.В. 54
Болдырева М.А. 55
Большаков М.А. 175, 215
Бондарева К.А. 109
Ботникова М.Н. 39
Ботязова О.А. 56
Бочаров В.Н. 92
Бочкарева А.Г. 57
Братанов А.С. 39
Бреслав М.Б. 93
Брошевицкая Н.Д. 58, 189
Брюн Е.В. 268, 271
Бубеев Ю.А. 234
Букушева А.В. 109
Булава А.И. 139
Булгакова О.С. 59
Булгин И.В. 267
Бурбаева Г.Ш. 203
Бурых Э.А. 60
Буткевич И.П. 61
Бушов Ю.В. 62, 222, 223
Быстрова М.В. 138
Валькова Н.Ю. 63
Варич Л.А. 64, 180
Василевский А.А. 242
Васильев П.В. 260
Васильева В.В. 29
Васильева Е.Ф. 65, 66
Васильева Л.С. 67
Васильева С.А. 68
Вейко Н.Н. 277
Вербицкий Е.В. 69
Вершинина Е.А. 61
Веселов И.М. 158
Вигасина К.Д. 70
Винарская А.Х. 75
Винникова В.Д. 71, 190
Виноградова Д.В. 158
Вихрева О.В. 72, 246
Власенко С.В. 146, 147
Власенко Ф.С. 146
Водохлебов И.Н. 220
Воробьева Е.А. 203
Воронков Г.С. 73
Воронова И.П. 97
Воскресенская О.Г. 230
Высоцкая О.В. 208
Габова А.В. 74
Гайнутдинов Х.Л. 75
Галушка Е.С. 76, 98, 177
Гамазков Р.В. 77
Гарина А.А. 78
Гафиятуллина Г.Ш. 266
Гашимова У.Ф. 79
Гера Э.В. 80
Герасимов А.А. 67
Гладилин Д.Л. 38, 150
Гладких В.Д. 81
Головин М.С. 202
Головченко А.Н. 75
Горбачевская Н.Л. 82, 104
Горкин А.Г. 83, 139, 170
Гостюхина А.А. 84, 125, 175, 215
Готовцев П.М. 70
Греченко Т.Н. 261
Григорьев П.Е. 264
Григорьян Г.А. 102
Гринкевич Л.Н. 85
Грудень М.А. 206, 227, 232
Губани Д.Ф. 207
Губанова Н.В. 160
Гулиева С.Т. 86
Гуляев М.В. 139, 140
Гуляева Н.В. 182
Гусейнова Г.Г. 41
Давлетбаева А.Р. 87
Давыдов А.А. 88
Давыдов Д.В. 104
Даллада Н.В. 82
Данильчева К.В. 89
Даровских А.В. 158
Денисова Е.А. 90
Дерябина И.Б. 75
Джелдубаева Э.Р. 91
Джем А.П. 205
Дикопольская Н.Б. 279
Добрякова О.Б. 92
Долотов О.В. 160
Дорошенко О.С. 84, 125, 175
Древницкая Т.С. 93
Дружиловская Ольга В. 94
Дубова Л.Г. 158
Дубовик А.С.
Дубовик А.С. 47, 163
Дудина Г.Я. 95
Дущенко У.П. 172
Дюльдина Ж.Н. 96
Евтушенко А.А. 54, 97
Енилеева М.Р. 173
Епифанова Г.К. 240
Ермакова О.И. 76, 98, 177, 178
Ершова Е.С. 277
Жамбеева З.З. 99
Жданова Д.Ю. 198
Жегалло А.В. 36
Жигачева И.В. 100, 167
Жирник А.С. 48, 207, 208

- Жоров Б.С. 242
Жукова О.Б. 84, 125
Жульева Н.В. 101
Зайцев К.В. 84, 125, 175, 215
Зайченко М.И. 102, 201
Залата О.А. 103
Заломанова К.С. 112
Замощина Т.А. 84, 125
Замятина Е.Ю. 104
Захаров А.В. 105
Захарьева Н.Н. 106
Захарьян Е.А. 107
Земцова А.А. 108
Земцова Е.М. 78
Зинченко Е.М. 109
Зозуля С.А. 110, 160, 268
Зотов П.А. 93
Зотова О.М. 111, 244
Зуевская Т.В. 199
Ибрагимова С.А. 31
Ибрагимова Э.Э. 118
Иванус А.И. 291
Игнатова О.М. 48
Игнатова Ю.П. 210
Игнатьев Д.И. 51, 112
Игнатьева О.И. 113
Инокентьева В.И. 227, 232
Исаев М.Р. 227
Кабалык М.А. 196
Кабардов М.К. 114
Каймакова В.А. 268
Калекешов А.М. 154
Камнев А.Н. 115
Капустянов И.А. 116
Карамова Н.Я. 117
Карташов С.И. 155
Касабов К.А. 129
Катаманова Д.Л. 118
Катаманова Е.В. 67, 78, 158
Кидяева И.А. 120
Кирова Ю.И. 241
Киселева Е.В. 54
Клецов А.А. 120
Клименко А.В. 71, 121, 190
Кобляков А.А. 123
Ковалев М.А. 124
Ковальчук П.А. 172
Кожемякина А.Д. 125
Козырева А.В. 51
Козырева Т.В. 97
Коломеец Н.С. 126
Кольцов С.В. 127
Комарова Ю.С. 105
Комаровская Е.В. 63
Кондашевская М.В. 128, 129
Кондратюк М.Г. 271
Кононова С.В. 198
Конорова И.Л. 255
Копеева М.Ю. 48
Коровин М.А. 167
Коршунов В.А. 130
Коряк Ю.А. 130
Кост Н.В. 160
Костюк С.В. 277, 292
Косырева А.М. 139, 140
Котенев А.В. 205, 224
Кошелева Ю.П. 132
Кошкодан Д.П. 133
Кравцова В.В. 135
Красильникова И.А. 136
Красноперова М.С. 137
Красноперова Н.А. 137
Красноперова Т.В. 138
Кривой И.И. 135
Кривоспицкая А.А. 238
Крикунова А.А. 260
Крикунова Н.И. 100
Крупина Н.А. 209
Крутецкая З.И. 164, 166
Крутецкая Н.И. 164, 166
Крыжановская Е.А. 236
Кувыркова В.В. 167
Куделькина В.В. 139, 140
Кудрин В.С. 254
Кузина Е.А. 141
Кузнецов Г.А. 39
Кундупьян О.Л. 142
Кундупьян О.Л. 142
Кутенков О.П. 175
Лавриненко В.А. 143, 253
Лаврова М.А. 144
Лазарева Н.А. 182
Лазунина Е.А. 109
Лактионова О.И. 145
Лапшин М.С. 128
Ларина Н.В. 146, 147
Ларионов Г.В. 110
Лебедева И.С. 224
Легчанова А.Е. 56
Лезина В.В. 157
Лесова Е.М. 179
Ли Юйсюань 253
Лисина О.Ю. 136
Ломтатидзе О.В. 95
Лопатина Е.В. 226
Лосева Е.В. 102, 149, 187, 201
Луговских Е.М. 38, 150
Лукманова Н.Б. 138
Лукьянова С.Н. 90
Любашина О.А. 237
Маврикиди Ф.И. 151
Майленова Ф.Г. 152
Макарова И.И. 210
Макарова С.А. 115
Макашев Е.Е. 154
Макашев Е.К. 154
Маланчук И.Г. 155, 156
Малахов Д.Г. 155
Мальсагова М.Х. 157
Мальцев А.В. 158
Мараев М.Д. 158
Маракулин А.М. 160
Марахова В.А. 264
Марковцева М.А. 178
Мартынов А.В. 277
Маслов Н.А. 160
Матвеев О.Б. 29
Матиенко Л.И. 162, 167
Машеров Е.Л. 70
Машукова А.В. 163
Медведева А.В. 68
Медведева В.П. 267
Медведева С.С. 54
Меджидова С.Б. 191
Мельников А.И. 225
Мельницкая А.В. 164
Меркурьев В.А. 165
Мехтиев А.А. 47
Миленина Л.С. 166
Миль Е.М. 100, 162, 167
Миронов В.В. 267
Миронова Г.Д. 267
Мирошниченко Е.А. 140
Митрофанов А.А. 82
Митрохин А.Н. 39
Михайленко В.А. 61
Михайлов Ю.М. 158
Михайлова Л.А. 167, 168
Михайлова Н.П. 83, 169, 170, 227, 232
Михалкин А.А. 237
Михеева Е.Н. 277, 292
Михуткин А.А. 172, 173
Моисеева Ю.В. 182
Морозов А.А. 74
Морозова К.Н. 54
Морозова М.В. 54
Москалева Е.Ю. 207, 208
Москвитина О.А. 174
Московцев А.А. 136
Московчук О.Б. 103
Мочалова В.М. 175, 215
Мошану-Шупак Л.В. 133
Мудрова Е.Б. 176, 216
Муранова Л.Н. 75
Мурашева О.В. 35
Муртазина Е.П. 76, 98, 111, 177, 178, 244
Мызников И.Л. 179
Наркевич В.Б. 254
Невоя А.В. 133
Немолочная Н.В. 180
Никитина Е.А. 68
Никитина С.Г. 277
Никифоров И.А. 268
Никифоров И.В. 269
Новикова М.Р. 182
Новожилова С.Б. 181
Нуянзина Я.С. 113
Овчинникова А.Е. 109
Омельченко М.А. 224
Онуфриев М.В. 182
Орлов В.А. 155
Орлов И.В. 97
Оруджов Х.Г. 183
Осадчева И.И. 184

- Османов Э.А. 147
Осницкий А.К. 185
Отман И.Н. 110
Павленко В.Б. 35
Павлов А.В. 186, 205, 224
Павлова И.В. 58, 187, 189
Пак О.С. 71, 190
Панахова Х.Г. 191
Паротькин Д.О. 192
Перцов С.С. 71, 121, 190, 192
Петрович Д.Л. 283
Петруня О.Э. 193, 194, 194
Пименова Е.А. 116
Плехова Н.Г. 195, 196
Полтавцева Р.А. 198
Поляков Ю.И. 29, 229
Полякова Т.В. 267
Поляниченко А.А. 234
Понасенко А.В. 268
Попов А.Д. 199
Попов В.А. 130
Попова А.А. 173
Попова Е.А. 54
Попрыдухин П.В. 236
Порошенко А.Б. 200
Поскотинова Л.В. 249
Потехина А.А. 102, 149, 187, 201
Прима О.С. 202
Пронин М.А. 269
Прохорова Т.А. 65, 66, 203
Пущина Е.В. 116
Пшикова О.В. 280
Рабичев И.Э. 57
Радькова Л.И. 181, 195, 204
Рамендик Д.М. 205
Ратмиров А.М. 206, 227, 232
Ратушняк М.Г. 207
Родина А.В. 208
Романенко А.Н. 225
Романенко О.С. 121
Романчук Н.П. 105
Рослякова Е.А. 209
Ростов В.В. 175, 215
Рубина С.С. 210
Рюмин О.О. 234
Рябчикова Н.А. 211, 212
Сабурова Е.А. 135
Савватеева-Попова Е.В. 68
Савилов П.Н. 213
Савушкина О.К. 65, 66, 203
Сажина Н.В. 225
Сайфутдинов М.С. 30, 53
Сальников Т.Д. 35
Самойлова А.В. 175, 215
Саркисова К.Ю. 74, 254
Сарманова З.В. 110
Сатаева Т.П. 118
Сафарова С.Г. 41
Сафонова М.В. 57
Светлик М.В. 84, 222, 223
Свешников Д.С. 289
Святловская Е.А. 176, 216
Сёмина Е.В. 110
Семкова М.П. 217
Сергеева М.С. 105
Серый А.В. 64
Сидоренко А.В. 218
Сидоров Р.В. 39
Сидорова П.В. 160
Силантьева Д.И. 75
Силкин М.Ю. 219
Силкин Ю.А. 219
Силкина Е.Н. 219
Симакина Е.А. 221
Симаков А.Б. 220
Ситдикова А.А. 279
Скачилова С.Я. 221
Скрябина А.А. 222, 223
Славуцкая М.В. 186, 205, 224
Сливницына Н.В. 78
Слюсаренко А.Е. 103
Смелышева Л.Н. 93, 225
Смирнова О.Д. 207
Соколова М.Г. 29, 226, 229
Соловьева А.К. 227
Соловьева О.А. 169, 206, 227, 232
Солодухин А.В. 64
Солодухо Н.А. 218
Сорокин А.Б. 82
Сотников Н.С. 229
Старостин А.Н. 142
Стаханова А.А. 230
Степаничев М.Ю. 182
Степанюгина А.К. 195
Стерлигова О.П. 231
Столяров А.В. 118
Столярова Е.В. 118
Сторожева З.И. 169, 206, 227, 232
Суботялов М.А. 202
Султанлы М.Э. 31, 233
Сульдина Л.А. 54
Суполкина Н.С. 234
Сурин А.М. 136
Суров И.А. 235
Сухорукова Е.Г. 236
Сушкевич Б.М. 237
Сычев С.М. 212
Тагауов Е.Д. 154
Талалаева Г.В. 238
Тамбовцева Р.В. 239
Танг Д.Д. 57
Тарновская Т.А. 240
Теймурова Н.Н. 233
Теплякова Е.М. 125
Терехина О.Л. 241
Терешкина Е.Б. 65, 66, 203
Тимофеев А.Ю. 93
Тихонова Т.Б. 242
Токарева Н.Г. 89, 108, 204, 243, 256, 257
Толмачева Т.В. 168
Томова Т.А. 84
Тонкошкuroв В.А. 125
Топоркова Е.Н. 240
Трашков А.П. 48
Трифонов Н.Ю. 111, 244
Трофимов В.В. 271
Туманянц К.Н. 91
Тур Д.А. 278
Тымченко С.Л. 103
Тюменцева Я.А. 278
Тюшкевич С.А. 82
Украинцева Ю.В. 227, 245
Уманская Т.М. 137
Умрюхин П.Е. 277, 292
Уранова Н.А. 72, 126, 246
Устоев Б.Р. 247
Устоев М.Б. 247, 248
Уханова А.В. 249
Фабрус И.В. 250
Фазлыяхматов М.Г. 36
Фараджова А.И. 252
Фатхудинов Т.Х. 140
Фатьянова А.В. 143, 253
Федосова Е.А. 254
Фещук И.Д. 255
Филина Е.А. 256, 257
Филиппова Е.Б. 259
Фокин И.В. 260
Фомина А.С. 260
Хаирова В.Р. 290
Хань Сюэ 143
Харитонов А.Н. 261
Харламова Татьяна А. 94
Хатламаджиян В.Р. 262
Хисматуллина З.Р. 87
Хлебникова Н.Н. 209
Хмиль Н.В. 267
Ходанович М.Ю. 278
Холмогорова Н.В. 263
Холмонов М.М. 248
Хомич Д.С. 77
Хорсева Н.И. 264
Хренкова В.В. 266
Хрипкова Д.М. 173
Хромченкова Е.С. 239
Хузина М.А. 279
Хундерякова Н.В. 267
Цимбал М.В. 77
Чаплыгина А.В. 198
Черемисова Д.А. 121
Чернобровкина Т.В. 268, 269, 271, 273
Чеснокова Л.Л. 168
Чирко Р.А. 49
Чудакова Ю.М. 277
Чудина Ю.А. 276
Чусов А.В. 277, 277
Чуянова А.А. 180
Шабалин Н.Ю. 277, 292
Шадракова А.П. 172
Шадрина М.М. 278
Шайхелисламова М.В. 279

Шакова Ф.М. 209
Шаов М.Т. 280
Шапошников Д.Г. 281, 282
Шапошников П.Д. 282
Шапошникова Д.А. 207, 208
Шапошникова И.Ю. 281
Шарков А.А. 242
Шаркова А.В. 102
Шарова Е.В. 70
Шафоростова М.А. 260
Швыдкий В.О. 47, 163
Шевцов П.Н. 158
Шевцова Е.Ф. 158
Шерстнев В.В. 169, 227
Шилова Е.В. 221
Шимараева Т.Н. 61
Широлапов И.В. 105
Шихаб А. 75
Шишкина Л.Н. 47, 163
Шпагонова Н.Г. 283
Штейнберг Н.В. 77
Шульгина Г.И. 283, 286
Шумихина С.И. 288
Шумов Д.Е. 289
Шушпанова О.В. 110
Экизян А.Х. 282
Эфендиева Э.В. 290
Юдаков К.С. 38, 150
Юкина Г.Ю. 236
Юнусова В.Р. 31
Юсупова А.К. 234
Якунина Е.Б. 289
Якушев Р.С. 36
Ярмолюк Н.С. 91
Яровая О.И. 143, 253
Ярцев В.В. 84
Ярцев В.Н. 290



УДК 612+61+159.9
ББК 28.707.3:56.1:88
Н45

<https://elibrary.ru/ldotge>

Нейронаука для медицины и психологии: XXI Международный междисциплинарный конгресс. Судак, Крым, Россия; 30 мая – 10 июня 2025 г.: Труды Конгресса / Под ред. Е.В. Лосевой и Н.И. Хорсевой – Москва: МАКС Пресс, 2025. – 297 с.

ISBN 978-5-317-07394-7

DOI: <https://doi.org/10.29003/m4392.sudak.ns2025-21>

XXI Международный междисциплинарный Конгресс «Нейронаука для медицины и психологии» который посвящен многоплановому исследованию нервной системы и использованию этих знаний в медицинской и психологической практике. Главная цель форума – объединение усилий высококвалифицированных и молодых специалистов научного сообщества, изучающих нервную систему с разных точек зрения, для сохранения биологического и психического здоровья людей в современном мире.

В рамках Конгресса проводится научная Школа «Достижения междисциплинарной нейронауки в XXI веке» с лекциями и докладами ведущих ученых. На заседаниях секций Конгресса будут обсуждаться следующие проблемы: стрессы и неврозы, обучение и память, мышление и сознание, нейрональные механизмы когнитивных процессов, нейротехнологии и когнитивные исследования; психические расстройства, интегративная деятельность нервной, иммунной и эндокринной систем, нейрофизиология сенсорных и двигательной систем, нейрорегуляция периферических органов; роль биологически активных веществ в нервной системе, нейрофармакология; воздействие физических факторов различной природы на нервную систему; нейродегенеративные заболевания и опухоли мозга, нейробиология сна-бодрствования, методология психофизиологических исследований, клиническая нейродиагностика. Участие специалистов медико-реабилитационного центра им. Луки Крымского на базе санатория «Звёздный» в г. Судак существенно расширит рамки обсуждаемых направлений с практической точки зрения.

Кроме того, будут проведены симпозиумы: Нейронаука и философия; Нейропсихологические и дифференциально-психофизиологические ресурсы личностного развития обучающихся в образовательных системах; Психофизиологические исследования адаптации; Клиническая психология и психиатрия: теоретические и прикладные аспекты диагностики, коррекции и терапии, а также мастер-класс по обсуждению проблем организации начальной школы.

В работе форума участвуют 573 специалиста из России, стран СНГ: ученые, врачи, психологи, фармацевты, педагоги и другие заинтересованные лица, чьи интересы связаны с комплексным изучением разнообразных функций организма, регулируемых нервной системой. В настоящем сборнике трудов Конгресса 254 тезиса докладов. Подобные форумы необходимы для развития и укрепления кооперативных связей между учеными, работающими в области фундаментальной науки о мозге, и практикующими специалистами в области медицины и психологии с целью ускоренного внедрения новых научных разработок в медицинскую и педагогическую практику.

Ключевые слова: нейронаука, нейромедицина, нейропсихология, психофизиология, стресс, когнитивные исследования, нейроиммунология, сенсорные системы, нейрофизиология движений, психические расстройства, нейродегенеративные заболевания, нейрофармакология, клиническая нейродиагностика

Оргкомитет планирует организацию в будущем и других научных мероприятий, посвященных разностороннему исследованию функций нервной системы, а также внедрению научных разработок в медицину и психологию. Вся новая информация будет размещена на сайте в Интернете:

<http://brainres.ru>

ISBN 978-5-317-07394-7

© Авторы, 2025