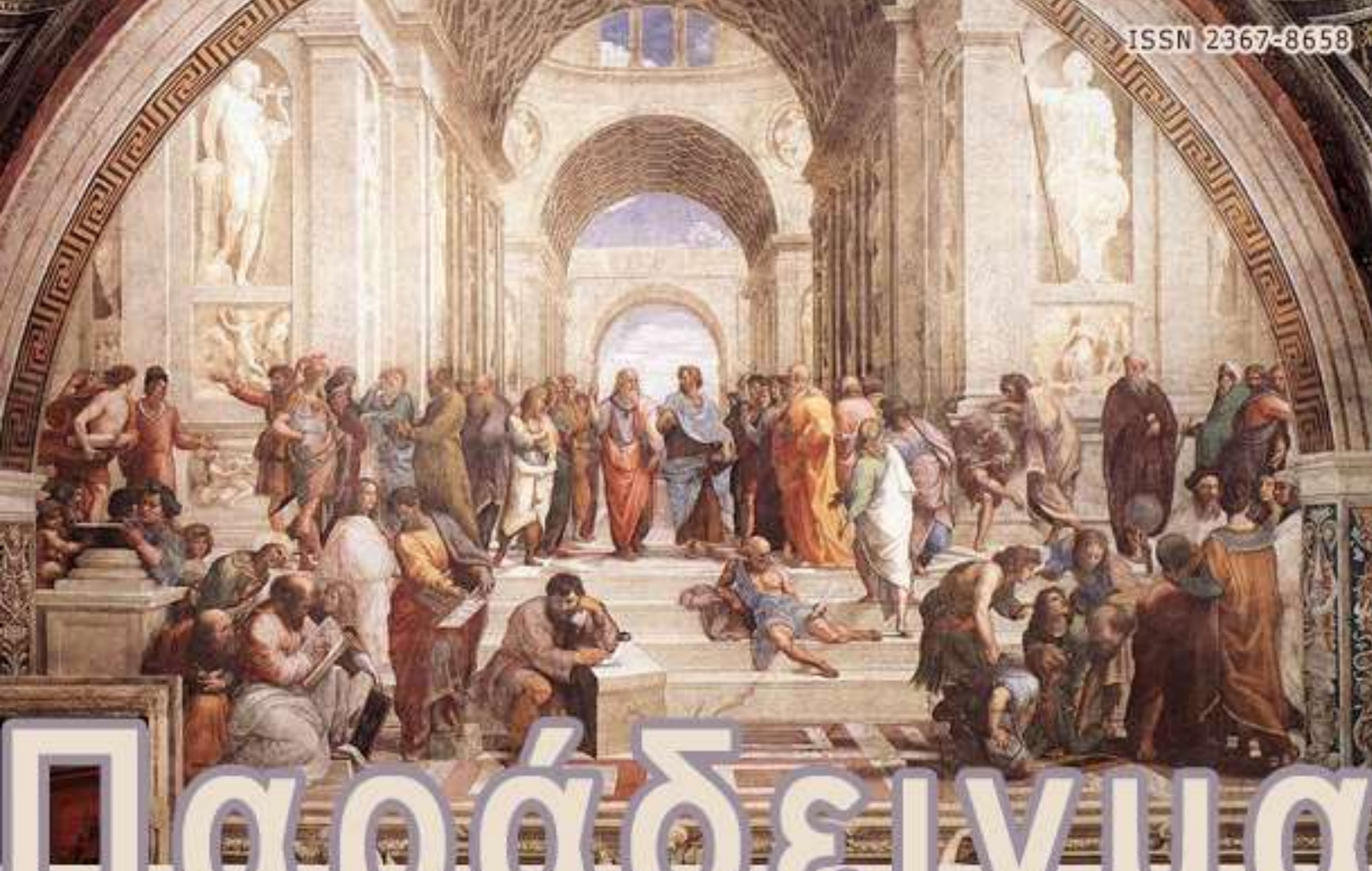
ISSN 2367-8658



Παράδειγμα

Парадигма

Paradigma

№5, 2026
Част 4

Електронно
научно
списание

Парадигма
Електронно
научно списание

БРОЙ 5/2026
Част 4

Издател:
"ЦЕНТЪР ЗА НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ И ИНФОРМАЦИЯ "ПАРАДИГМА"" ЕООД
БЪЛГАРИЯ, гр. Варна 9002,
р-н Одесос, ул. Опълченска No 27
E-mail:
niiparadigma@gmail.com

www.paradigma.science

ISSN 2367-8658

Договоры на размещение:

Публикационная политика:

Редакционен съвет

Абакаров Д. К., к.с.н. (г. Брянск, Россия); **Анжиганова Л. В.,** д.ф.н., професор (г. Абакан, Россия); **Антамошкин А. Н.**, д.т.н., професор (г. Красноярск, Россия); **Арпентьева М. Р.,** д. психол. наук, доцент, член-корреспондент РАЕ академик МАЕ (г. Калуга, Россия); **Багоцкий С. В.**, к.б.н., доцент МИОО, ученый секретарь Московского общества испытателей природы (г. Москва, Россия); **Белобрыкина О. А.**, к.психол.н., доцент, академик Академии полярной медицины и экстремальной экологии человека (г. Новосибирск, Россия); **Бобкова Е. Ю.,** к.пед.н., доцент (г. Самара, Россия); **Валитова И. Е.**, к.пс.н., (г. Брест, Республика Беларусь); **Галкина А. И.,** с.н.с., начальник отдела ФГБНУ "ИУО РАО", руководитель Объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование», почетный работник науки и техники РФ (г. Москва, Россия); **Галчева К. Б.**, доцент, доктор по педагогика Пловдивски университет „П.Хилендарски" (г. Пловдив, Република Болгария); **Заславский А. А.,** к. пед. наук, доцент, (г. Москва, Россия); **Заславская О. Ю.,** д.пед.н., професор; **Землянухина Н. С.,** д.э.н., професор (г. Саратов, Россия); **Землянухина С. Г.**, д.э.н., професор (г. Саратов, Россия); **Ищанова Г. Т**., к.э.н., (г. Алматы, Казахстан); **Капрусова М. Н.**, к.ф.н., доцент (г. Борисоглебск, Россия); **Костригин А. А** (г. Нижний Новгород, Россия); **Кошенова М. И.**, к.пс.н., доцент, зав.каф. социальной психологии и виктимологии (г. Новосибирск, Россия); **Кравец О. Я.,** д.т.н., професор (г. Воронеж, Россия); **Магсумов Т. А.**, к.и.н., доцент (г. Набережные Челны, Россия); **Няголова М. Д.**, канд. психол. наук, доцент истории психологии Великотърновского университета имени Святых Кирилла и Мефодия (г. Велико Търново, Република Болгария); **Останков А. В.,** д.т.н., професор (г. Воронеж, Россия); **Перова М. Б.**, д.э.н., професор (г. Вологда, Россия); **Поляков Ю. А.**, к.т.н., доцент, (г. Москва, Россия); **Садчиков А. П.,** д.б.н., професор Международного биотехнологического центра МГУ имени М.В.Ломоносова, вице-президент Московского общества испытателей природы (г. Москва, Россия); **Саенко Л. В.**, к.ю.н., доцент (г. Саратов, Россия); **Седов В. А.**, к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой теоретических основ электротехники (г. Владивосток, Россия); **Седова Н. А.**, к.т.н., доцент (г. Владивосток, Россия); **Семенютина А. В.,** д.с.-х.н., зав. отделом биологии древесных растений ВНИАЛМИ (г. Волгоград, Россия); **Сидоровнин Г. П.,** директор Европейского Столыпинского инфоцентра (г. Майнц, Германия); **Соловьева А. Г.,** к.б.н., професор РАЕ, с.н.с. (г. Нижний Новгород, Россия); **Суркова И. Ю.,** д. социол. н., доцент (г. Саратов, Россия); **Трендафилова А. Т.**, ассистент Факултета общественного здоровья Медицинский университет-София (г. София, република Болгария); **Фурсов А. Л.,** к.э.н., директор научно-исследовательского института «Парадигма» (г. Саратов, Россия); **Хусяинов Т. М** (г. Нижний Новгород, Россия)

Главен редактор
Андрей Фурсов

УДК 616.89-02:616.314-007.1

Акылбеков Д. И. [1,2], *Макимбетова Ч. Э.* [1,2]
[1]*Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызстан*
[2]*Кыргызско-Российский славянский университет, Бишкек, Кыргызстан*

СОСТОЯНИЕ КОГНИТИВНОЙ ФУНКЦИИ, ВЫЗВАННОЕ УТЕРЕЙ ЗУБОВ

Аннотация. В данной оригинальной статье приведены результаты эмпирического исследования по выявлению когнитивных нарушений у пациентов с утерей зубов. Материалом исследования явились 314 лиц мужского пола, наблюдавшихся в стоматологических центрах г. Бишкек с 2021 по 2025 гг. Когнитивная функция оценивалась по шкале MMSE (Mini-Mental State Examination или обследование минимального умственного статуса). Все обследованные имели статус без функционального зубного ряда (<20 зубов). Всем обследованным были проведены антропометрические измерения и анализ демографических характеристик (курение, алкоголь и др.). Результаты исследования показали, что средний возраст мужчин на момент базового обследования составлял 61,2 ± 2,7 лет, с диапазоном от 55 до 69 лет. Медиана времени наблюдения составила 5,3 года (95% ДИ 3,8 - 7,2). Среднее количество зубов у мужчин с нормальными когнитивными функциями составляло 18,3 ± 5,2, у мужчин с легкими когнитивными нарушениями — 17,9 ± 6,4, а у мужчин с деменцией — 16,2 ± 5,5, $p < 0,01$. Была выявлена связь между различными категориями когнитивных функций (нормальные когнитивные функции, легкие когнитивные нарушения, деменция) с курением. В подгруппе мужчин с легкими когнитивными нарушениями и деменцией наблюдались относительно низкие баллы по шкале MMSE - 27 и менее баллов.

Ключевые слова: зубы, количество, утеря, шкала умственного статуса, когнитивные функции, деменция.

Введение. Распространенные заболевания полости рта, как показали Gao C. и Kang J. (2025), включая пародонтит и кариес, и их конечная цель в виде потери зубов, поддаются контролю, но широко распространены среди взрослых во всем мире. Снижение когнитивных функций также представляет собой серьезную глобальную проблему общественного здравоохранения в процессе старения, особенно патологическая форма снижения когнитивных функций, такая как деменция. Деменция необратима и является одной из ведущих причин смерти, инвалидности и зависимости среди пожилого населения. Новые исследования предполагают двустороннюю связь между заболеваниями полости рта и снижением когнитивных функций или деменцией. Эта потенциальная связь имеет значение для разработки более эффективных планов ухода за полостью рта для пациентов с деменцией и признания заболеваний полости рта в качестве модифицируемых факторов

риска для профилактики деменции. Авторы представили обзор связи между заболеваниями полости рта и снижением когнитивных функций, за которым следует обсуждение современных данных о таких связях в двух направлениях: (1) влияние снижения когнитивных функций или деменции на здоровье полости рта и (2) роль заболеваний полости рта как модифицируемых факторов риска деменции [1].

В других исследованиях критически оценивается несколько гипотез относительно основных механизмов этой связи, включая (1) гипотезу жизненного цикла, (2) общие механизмы воспаления и бактериальной инфекции, (3) механизм недоедания, (4) болевой путь и (5) путь сенсорной обратной связи. Однако связь между заболеваниями полости рта и снижением когнитивных функций или деменцией остается спорной из-за ограниченного количества высококачественных доказательств, особенно из биомедицинских исследований. Большая часть существующих доказательств получена в результате наблюдательных исследований, подверженных влиянию искажающих факторов, что приводит к неубедительным вопросам о причинно-следственной связи и ее направлении. Существует необходимость будущих исследований с надежными методологическими подходами, включая рандомизированные контролируемые исследования, биомедицинские исследования и инновационные методы исследования, такие как менделевская рандомизация. Такие исследования имеют решающее значение для профилактики заболеваний и улучшения ухода за пациентами и качества жизни [2-5].

Winning L. et al. (2022) поставили цель изучить, связана ли потеря зубов и связанная с ней потеря окклюзионных пар зубов с когнитивными нарушениями у группы пожилых мужчин и женщин, проживающих в Ирландии. Группа из 2508 мужчин и женщин в возрасте от 50 до 93 лет прошла стоматологическое обследование в рамках Ирландского продольного исследования старения. Общая когнитивная функция оценивалась с помощью мини-теста психического состояния (MMSE). Анализ включал множественную логистическую регрессию с поправкой на различные факторы, влияющие на результаты. Средний возраст участников составил 65,5 лет (стандартное отклонение 8,1), 55,3% группы составляли женщины. Триста двадцать девять (13,1%) участников исследования были отнесены к группе с низким баллом MMSE (≤ 27). После корректировки на вмешивающие факторы, по сравнению с субъектами, имеющими ≥ 20 зубов, отношение шансов для низкого балла MMSE среди беззубых составило 1,55 (95% ДИ 1,03-2,34), p = 0,03, а для тех, у кого было от 1 до 19 зубов, — 1,38 (95% ДИ 1,03-1,84), p = 0,04. Наличие < 10 естественных окклюзионных пар и < 4 задних окклюзионных пар также было связано с низким баллом MMSE. Авторы сделали выводы: в этом поперечном когортном исследовании потеря зубов и

связанная с ней потеря окклюзионных пар зубов были связаны с низким баллом MMSE в группе пожилых людей из Ирландии, независимо от различных известных вмешивающих факторов. Клиническое значение исследования состояло в том, что стоматологи должны быть осведомлены о потенциальных системных последствиях для здоровья пациентов, обращающихся с потерей зубов. Потеря зубов может быть важным фактором риска когнитивных нарушений [6].

Xu L. и др. (2025) изучили взаимосвязи между состоянием здоровья полости рта и когнитивными функциями у пожилых людей в Китае. В исследовании приняли участие пожилые люди в возрасте ≥60 лет, поступившие в Западно-Китайскую стоматологическую больницу Сычуаньского университета в период с августа 2022 года по март 2024 года. Они были разделены на группу с когнитивными нарушениями (КН) и группу здоровых людей в соответствии с результатами Монреальской шкалы когнитивной оценки (MoCA). Была собрана общая информация и показатели состояния полости рта всех пожилых людей. Для сравнения между группами использовались *t* -критерий для независимых выборок и критерий хи-квадрат, а для многомерного анализа результатов MoCA применялась модель множественной линейной регрессии. В исследование были включены 402 пожилых человека, и количество сохранившихся зубов в группе с хроническим идиопатическим артритом было значительно ниже, чем в группе здоровых людей. Индексы кариеса, отсутствующих и запломбированных зубов, упрощенный индекс зубного налета, индекс десен, глубина зондирования и клиническая потеря прикрепления в группе артритов были значительно выше, чем в группе здоровых. Различий в ношении зубных протезов между двумя группами не наблюдалось. Результаты множественной линейной регрессии показали наличие корреляции между количеством сохранившихся зубов и показателями глубины зондирования и MoCA после коррекции на мешающие факторы. Авторы сделали выводы, что у пожилых людей с когнитивными нарушениями чаще встречаются проблемы со здоровьем полости рта по сравнению с людьми с нормальными когнитивными функциями. Возможно, существует двусторонняя взаимосвязь между количеством оставшихся зубов, глубиной пародонтальных карманов когнитивными функциями у пожилых людей [7].

Цель исследования - изучить результаты эмпирического исследования по выявлению когнитивных нарушений у пациентов с утерей зубов.

Материал и методы. Материалом исследования явились 314 лиц мужского пола, наблюдавшихся в стоматологических центрах г. Бишкек с 2021 по 2025 гг. Когнитивная функция оценивалась по шкале MMSE (Mini-Mental State Examination или обследование минимального умственного статуса). Все обследованные имели статус без функционального зубного ряда

(от 10 до 20 зубов и менее 10 зубов). Всем обследованным были проведены антропометрические измерения и анализ демографических характеристик (курение, алкоголь и др.). Для статистической обработки использована программа VassarStat.

Результаты исследования. Основные демографические характеристики мужчин в зависимости от когнитивных показателей представлены в таблице 1. Из табл.1 видно, что средний возраст пациентов в подгруппах был примерно одинаковым и значения статистически достоверно не различались. Также были измерены и оценены окружность талии, а также наличие абдоминального ожирения. Было выявлено, что окружность талии в подгруппе когнитивно нормальных и легких когнитивных нарушений была примерно одинаковой. Однако при сравнении с группой деменции, в последней отмечена незначительное увеличение размера окружности талии, но также статистически не достоверно, хотя тенденция прослеживается (p = 0,06). При сравнении подгрупп по статусу курения была выявлена связь между различными категориями когнитивных функций (нормальные когнитивные функции, легкие когнитивные нарушения, деменция) и курением (p = 0,01).

Таблица 1. Демографические характеристики

Характеристики	Всякогорта n = 314	Когнитивно нормальный	Легкие когнитивные нарушения	Деменция	*p*
Возраст, лет, среднее значение (стандартное отклонение)	63,2 ± 2,8	63,1 ± 2,9	63,6 ± 2,8	63,8 ± 2,8	0,18
Окружность талии, см, среднее значение (стандартное отклонение)	94,4 ± 10,6	94,0 ± 10,2	95,0 ± 9,5	98,5 ±18,3	0,06
Абдоминальное ожирение, *n* (%)	55 (17,5%)	33 (60,0%)	10 (18,2%)	12 (21,8%)	0,24
Курение, *n* (%)					
Никогда, *n* (%)	140 (44,5%)	77 (55,0%)	43 (30,7%)	20 (14,3%)	0,01
Бывший курильщик, *n* (%)	130 (41,4%)	75 (57,7%)	39 (30,0%)	16 (12,3%)	
Текущий, *n* (%)	44 (14,0%)	23 (13,0%)	10 (22,7%)	11 (25,4%)	

В следующей табл. 2 представлены результаты когнитивных тестов в зависимости от количества зубов в ротовой полости, а также средние значения шкалы MMSE. Когнитивно нормальный вариант был обнаружен у большинства лиц - у 241 или 76,8% человек. Легкие когнитивные нарушения в общей когорте были обнаружены у 56 или 17,8% мужчин. Умеренные проявления деменции выявлялись в 17 или 5,4% случаев. При анализе

количества зубов было обнаружено, что легкие когнитивные нарушения и проявления деменции статистически достоверно чаще обнаруживались при среднем количестве зубов равным 16,9 ± 2,4 и 15,2 ± 2,5, по сравнению с когнитивно нормальным контингентом мужчин ($p < 0,01$).

Далее при исследовании количества оставшихся зубов в ротовой полости было выявлено, что их число также влияет на состояние и тяжесть когнитивных нарушений. Когнитивно нормальный тип обнаруживался в три раза чаще при наличии 10-20 зубов, по сравнению с теми мужчинами у которых было менее 10 зубов. Легкие когнитивные нарушения были также выражены в группе лиц, у которых зубов было больше. Такая же ситуация была в отношении деменции: число лиц с ее проявлениями было в два раза больше, у которых зубов в остатке было менее 10.

Таблица 2. Характеристики когорты, изученной по результатам когнитивных тестов (n = 314)

Характеристики	**Вся когорта**	**Когнитивно нормальный**	**Легкие когнитивные нарушения**	**Деменция**	*p*
	n = 314 (100,0%)	*n* = 241 (76,8%)	*n* = 56 (17,8%)	*n* = 17 (5,4%)	
Количество зубов, среднее значение (стандартное отклонение)	19,2 ± 2,3	18,3 ± 2,2	16,9 ± 2,4	15,2 ± 2,5	<0,01
Наличие зубов (10 - 20), n (%)	215 (68,5%)	185 (76,8%)	24 (42,6%)	6 (3,5%)	<0,001
Наличие зубов (< 10), n (%)	99 (31,5%)	56 (23,2%)	32 (57,1%)	11 (6,5%)	
Исходный показатель MMSE, среднее значение (стандартное отклонение)	28,1 ±1,3	28,6 ± 1,3	27,2 ± 1,3	26,9 ± 1,4	<0,01

В подгруппе мужчин с легкими когнитивными нарушениями и деменцией наблюдались относительно низкие баллы по шкале MMSE - 27 и менее баллов.

Обсуждение и выводы. Основной вывод этого продольного когортного исследования заключался в том, что потеря зубов и их остаток в количестве менее <20 зубов были значительно связаны с последующим возникновением легких когнитивных нарушений/ деменции у группы мужчин в г. Бишкеке. По сравнению с наличием функционального зубного ряда (≥20 зубов), потеря зубов была связана с приблизительно двукратным увеличением вероятности

(ОР = 2,06 (95% ДИ 1,20–3,55), $p < 0,01$) возникновения легких когнитивных нарушений/деменции в полностью скорректированной модели. Результаты этого исследования подтверждают ранее опубликованные данные продольных исследований, которые показали независимую связь между потерей зубов и риском развития легких когнитивных нарушений/деменции в целом [8]. Таким образом, потеря зубов была связана с увеличением частоты возникновения легких когнитивных нарушений/деменции среди пожилых мужчин из г. Бишкека Кыргызской Республики. Эта взаимосвязь частично опосредована разнообразием рациона питания, что подчеркивает важный механизм, связывающий здоровье полости рта, качество питания и когнитивные показатели. Эти результаты также подчеркивают важность профилактических мер для поддержания здоровья полости рта и снижения потери зубов, что потенциально может смягчить ее последствия для качества питания и когнитивных функций.

Список литературы:

1. Gao C, Kang J. Oral Diseases Are Associated with Cognitive Decline and Dementia. Adv Exp Med Biol. 2025;1472:171-183. doi: 10.1007/978-3-031-79146-8_11.

2. Livingston G., Huntley J., Liu K.Y., Costafreda S.G., Selbæk G., Alladi S., et al. Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission. Lancet. 2024;404(10452):572–628. doi: 10.1016/S0140-6736(24)01296-0.

3. Petersen R.C., Smith G.E., Waring S.C., Ivnik R.J., Tangalos E.G., Kokmen E. Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. Arch Neurol. 1999;56(3):303–308. doi: 10.1001/archneur.56.3.303.

4. Plassman B.L., Langa K.M., Fisher G.G., Heeringa S.G., Weir D.R., Ofstedal M.B., et al. Prevalence of cognitive impairment without dementia in the United States. Ann Intern Med. 2008;148(6):427–434. doi: 10.7326/0003-4819-148-6-200803180-00005.

5. Hugo J., Ganguli M. Dementia and cognitive impairment: epidemiology, diagnosis, and treatment. Clin Geriatr Med. 2014;30(3):421–442. doi: 10.1016/j.cger.2014.04.001.

6. Winning L., Naseer A., De Looze C., Knight S.P., Kenny R.A., O'Connell B., et al. Tooth loss and cognitive decline in community dwelling older Irish adults: a cross-sectional cohort study. J Dent. 2022;119 doi: 10.1016/j.jdent.2022.104077.

7. Xu L, Liu F, Wei J, Zheng X, Li X, Zhang L. A study on the correlation between oral health status and cognitive impairment in elderly population. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2025 Apr 1;43(2):220-226. doi: 10.7518/hxkq.2025.2024108.P

8. Li L., Zhang Q., Yang D., Yang S., Zhao Y., Jiang M., et al. Tooth loss and the risk of cognitive decline and dementia: a meta-analysis of cohort studies. Front Neurol. 2023;14 doi: 10.3389/fneur.2023.1103052.

УДК 616.33-005.1-07:004.85

Алексеев Я. Э.
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А., Саратов, Россия

АЛГОРИТМЫ ОЦЕНКИ РИСКА РЕЦИДИВНОГО КРОВОТЕЧЕНИЯ ИЗ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНЫХ ЯЗВ

Аннотация. В работе выполнен систематический анализ современных алгоритмов машинного обучения и традиционных клинических шкал для прогнозирования рецидивных кровотечений из гастродуоденальных язв. Сформулированы критерии сравнения методов (точность, интерпретируемость, требования к данным, вычислительная эффективность). Проведён сравнительный анализ логистической регрессии, случайного леса, градиентного бустинга, метода опорных векторов и ансамблевых подходов. Обоснован выбор метода случайного леса для работы с разнородными анкетными данными (578 наблюдений, 27 признаков, дисбаланс классов 17%).

Ключевые слова: гастродуоденальные язвы, рецидивное кровотечение, машинное обучение, случайный лес, градиентный бустинг, прогностические шкалы, AUC-ROC, дисбаланс классов, объяснимый ИИ, медицинская диагностика.

Введение

Рецидивные кровотечения из гастродуоденальных язв (ГДЯ) — опасное осложнение, требующее своевременной диагностики и прогнозирования. Несмотря на существующие клинические шкалы (Forrest, Rockall, Glasgow-Blatchford), их точность ограничена, что создает потребность в более совершенных методах, включая машинное обучение (МО) и нейронные сети (НС) [1, 12].

Целью данного исследования является выбор оптимального метода прогнозирования рецидивных гастродуоденальных кровотечений на основе комплексного анализа точности, интерпретируемости и клинической применимости современных алгоритмов машинного обучения и традиционных клинических шкал.

Задачи:

- Систематизация существующих методов
- Формулировка критериев сравнения
- Сравнительный анализ методов

Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения точности прогнозирования рецидивных гастродуоденальных кровотечений, которые остаются серьезной клинической проблемой с высокой летальностью. Традиционные шкалы (Forrest, Rockall) обладают ограниченной прогностической способностью (AUC 0.65-0.75) и не учитывают комплексные

взаимосвязи факторов риска. Современные методы машинного обучения позволяют анализировать разнородные медицинские данные, включая клинические параметры, динамику лабораторных показателей и эндоскопические изображения, что открывает новые возможности для создания более точных прогностических моделей [1].

1.1 Основные понятия и тезисы

• Гастродуоденальные язвы (ГДЯ) - локальные дефекты слизистой оболочки желудка и/или двенадцатиперстной кишки, проникающие за пределы мышечной пластинки.

• Рецидивное кровотечение - повторный эпизод кровотечения из зоны язвенного дефекта в течение 30 дней после первичного гемостаза, характеризующийся повторной рвотой "кофейной гущей", меленой или гемодинамической нестабильностью.

• Прогностические шкалы (Forrest, Rockall, GBS) - клинико-эндоскопические системы оценки риска, основанные на анализе ограниченного набора параметров (возраст, эндоскопическая картина, лабораторные показатели). Обладают умеренной прогностической ценностью (AUC 0.68-0.75).

• Машинное обучение в медицине - применение алгоритмов автоматического анализа данных для выявления сложных взаимосвязей между клиническими параметрами и прогнозирования исходов. Позволяет учитывать больше факторов риска по сравнению с традиционными шкалами.

• Мультимодальные данные - разнородные данные медицинской природы, включающие структурированные клинические показатели, временные ряды лабораторных анализов и неструктурированные эндоскопические изображения.

• Ансамблевые методы (Random Forest, XGBoost) - алгоритмы машинного обучения, комбинирующие предсказания множества моделей для повышения точности прогнозирования. Особенно эффективны при работе с табличными медицинскими данными.

• Глубокое обучение (CNN, LSTM) - класс алгоритмов машинного обучения на основе искусственных нейронных сетей, позволяющих анализировать сложные данные (изображения, временные ряды) без явного выделения признаков.

• Объяснимый ИИ (XAI) - набор методов (SHAP, LIME) для интерпретации решений сложных моделей машинного обучения путем визуализации вклада отдельных признаков в прогноз. Критически важен для медицинских применений.

• Кросс-валидация - метод оценки качества моделей машинного обучения путем многократного тестирования на различных подмножествах исходных данных.

• AUC-ROC - ключевая метрика качества бинарных классификаторов, показывающая способность модели отличать положительные случаи (рецидивы) от отрицательных.

• Разброс (variance) в машинном обучении — это мера того, насколько сильно предсказания модели изменяются при обучении на разных наборах данных, полученных из одного распределения.

1.2. Существующие методы анализа

1.2.1. Градиентный бустинг (XGBoost / LightGBM / CatBoost)

Градиентный бустинг — это мощный метод машинного обучения, который последовательно объединяет множество простых моделей (обычно деревьев решений), чтобы создать точный прогностический алгоритм. Каждая следующая модель учится на ошибках предыдущих, постепенно улучшая результат [2].

Этот подход особенно эффективен для медицинских задач, таких как оценка риска рецидивного кровотечения, потому что он автоматически выявляет сложные взаимосвязи в данных, включая клинические показатели (уровень гемоглобина, артериальное давление) и характеристики язвы (размер, локализация).

Градиентный бустинг хорошо справляется даже с неполными или зашумленными данными, что часто встречается в реальной клинической практике. Он также позволяет оценить вклад каждого фактора в итоговый риск, что помогает врачам понять, какие параметры наиболее критичны для прогноза.

Хотя метод требует больше вычислительных ресурсов, чем некоторые более простые алгоритмы, его высокая точность оправдывает эти затраты. Современные реализации, такие как XGBoost и CatBoost, дополнительно оптимизированы для работы с медицинскими данными, включая поддержку категориальных переменных и встроенные механизмы борьбы с дисбалансом классов.

Градиентный бустинг, несмотря на свою высокую прогностическую способность, обладает существенными ограничениями, которые необходимо учитывать при его применении в медицинских задачах.

Одним из основных недостатков является высокая вычислительная сложность алгоритма. Процесс последовательного построения множества деревьев требует значительных временных затрат и вычислительных ресурсов, особенно при работе с большими объемами данных.

В контексте градиентного бустинга дисбаланс классов проявляется особенно остро из-за последовательного характера обучения алгоритма. Каждое последующее дерево в ансамбле фокусируется на ошибках предыдущих, и при значительном преобладании отрицательных случаев модель быстро обучается минимизировать общую ошибку, игнорируя редкие

положительные примеры. Это приводит к ситуации, когда модель демонстрирует высокую общую точность, но практически нулевую чувствительность к целевому классу.

1.2.2. Случайный лес (Random Forest)

Случайный лес — это алгоритм машинного обучения, который строит множество независимых деревьев решений и объединяет их результаты для получения более точного и устойчивого прогноза. В отличие от отдельных деревьев, склонных к переобучению, этот метод за счёт усреднения предсказаний снижает разброс и улучшает обобщающую способность модели [4, 5].

Алгоритм создаёт «лес» из десятков или сотен деревьев, каждое из которых обучается на случайном подмножестве данных и признаков. При классификации (например, оценке риска рецидива кровотечения) итоговый прогноз определяется путём голосования: выбирается вариант, поддержанный большинством деревьев. Для регрессии — вычисляется среднее значение.

Случайный лес эффективно работает с разнотипными данными, включая медицинские показатели (лабораторные анализы, анамнез, инструментальные исследования). Он устойчив к выбросам и пропущенным значениям, не требует сложной предобработки данных. Важное достоинство — возможность оценить значимость каждого признака, что полезно для клинической интерпретации. Например, модель может показать, что уровень гемоглобина и размер язвы влияют на риск рецидива сильнее, чем возраст пациента.

Модель менее интерпретируема, чем логистическая регрессия, и требует больше вычислительных ресурсов при работе с очень большими наборами данных. Глубокая настройка гиперпараметров (количество деревьев, их глубина) может быть трудоёмкой.

При анализе данных пациента модель может учитывать 20–30 параметров (АД, пульс, локализация язвы, данные эндоскопии), выявляя сложные взаимосвязи, которые трудно заметить при ручной оценке. Это позволяет персонализировать прогноз и вовремя корректировать лечение. Однако, чувствительность к несбалансированным данным является серьезным ограничением при работе с медицинскими наборами данных, где количество положительных случаев (например, рецидивов кровотечения) обычно значительно меньше отрицательных. Стандартная реализация алгоритма склонна игнорировать класс**,** в котором доля примеров слишком мала, что требует применения специальных техник балансировки.

1.2.3. Логистическая регрессия

Логистическая регрессия — это статистический метод классификации, который оценивает вероятность наступления события (например, рецидива кровотечения) через логит-преобразование линейной комбинации входных параметров. В отличие от линейной регрессии, она работает с бинарными

исходами, преобразуя линейную зависимость в диапазон вероятностей от 0 до 1 с помощью сигмоидной функции [4].

Метод особенно ценен в медицинских исследованиях благодаря прозрачности интерпретации результатов. Каждый коэффициент в уравнении регрессии показывает направление и силу влияния соответствующего клинического параметра на исход. Например, положительный коэффициент при уровне гемоглобина будет указывать на снижение риска кровотечения при увеличении этого показателя.

В гастроэнтерологии логистическая регрессия часто служит базовым подходом для разработки прогностических шкал. Она позволяет количественно оценить вклад таких факторов как возраст пациента, размер язвы, показатели гемодинамики, что помогает врачам принимать обоснованные клинические решения.

Основное достоинство метода — простота интерпретации результатов и вычислительная эффективность. Однако он предполагает линейную зависимость между предикторами и логарифмом шансов исхода, что может не отражать сложные взаимосвязи в реальных клинических данных. Для преодоления этого ограничения часто применяют методы регуляризации (L1, L2).

Многочисленные исследования подтверждают, что логистическая регрессия сохраняет свою актуальность как инструмент начального анализа и создания простых прогностических моделей, особенно когда важна не только точность, но и понятность модели для клиницистов.

1.2.4. Метод опорных векторов (SVM)

Метод опорных векторов представляет собой алгоритм машинного обучения, который находит оптимальную разделяющую гиперплоскость в пространстве признаков, максимально удаляя её от ближайших точек разных классов. В случае невозможности линейного разделения SVM использует ядерный трюк, неявно преобразуя данные в пространство более высокой размерности, где такое разделение становится возможным [5].

В медицинских задачах, таких как прогнозирование рецидива кровотечения, SVM демонстрирует особую эффективность благодаря способности работать с данными сложной структуры. Алгоритм фокусируется на наиболее информативных наблюдениях (опорных векторах), что делает его устойчивым к выбросам и шуму в данных. При этом выбор подходящего ядра (линейного, полиномиального или радиального базисного) позволяет адаптировать метод к конкретной клинической задаче.

Хотя SVM традиционно считается "чёрным ящиком", современные методы объяснимого ИИ позволяют выявлять наиболее значимые для прогноза клинические параметры. Например, при анализе риска кровотечения

модель может показать нелинейные зависимости между показателями гемодинамики и вероятностью неблагоприятного исхода [3].

Реализация SVM требует тщательного подбора гиперпараметров, особенно параметра регуляризации и параметров ядра. В клинической практике это компенсируется высокой точностью прогноза, особенно при работе с небольшими выборками данных. Современные вычислительные возможности позволяют эффективно применять SVM даже для задач средней размерности, характерных для медицинских исследований.

1.2.5. Ансамблевые методы (Stacking/Voting)

Ансамблевые методы объединяют предсказания нескольких различных моделей машинного обучения для получения более точного и устойчивого результата. Вместо того чтобы полагаться на одну алгоритмическую конструкцию, этот подход использует коллективное "мнение" нескольких обученных моделей, каждая из которых вносит свой вклад в итоговый прогноз. Применительно к задаче прогнозирования рецидивов кровотечений это означает, что решение принимается с учетом различных аналитических перспектив - от строгих статистических закономерностей до сложных нелинейных зависимостей [8].

В медицинской диагностике такой подход особенно ценен, так как позволяет компенсировать слабые стороны отдельных алгоритмов. Например, если одна модель хорошо выявляет линейные зависимости между лабораторными показателями, а другая эффективно распознает сложные клинические паттерны, их совместное использование дает более полную картину риска для каждого конкретного пациента. Это особенно важно при работе с многомерными медицинскими данными, где разные аспекты состояния пациента могут требовать разных аналитических подходов.

Реализация ансамблевых методов требует тщательного подбора компонентных моделей и мета-алгоритма, который будет интегрировать их предсказания. В клинической практике это может быть, например, комбинация логистической регрессии, случайного леса и градиентного бустинга, где итоговое решение принимается либо путем голосования, либо через дополнительную метамодель.

Аналитическая часть

Диагностическая ценность методов оценивается через площадь под ROC-кривой (AUC), отражающую способность различать пациентов с высоким и низким риском рецидива. Логистическая регрессия демонстрирует умеренную точность (0.75-0.85), достаточную для базового скрининга. Более сложные методы, такие как градиентный бустинг и ансамбли, достигают значений 0.85-0.92 за счет учета нелинейных взаимосвязей между параметрами. Случайный лес и SVM занимают промежуточное положение

(0.82-0.88), показывая стабильные результаты на разнородных клинических данных [2, 4, 5, 8].

Возможность содержательного объяснения прогнозов критически важна для клинического применения. Логистическая регрессия лидирует по прозрачности, предоставляя четкие коэффициенты для каждого признака. Случайный лес позволяет оценить относительную важность параметров, но не раскрывает характер их влияния. Градиентный бустинг и SVM требуют дополнительных методов объяснимого ИИ (SHAP, LIME) для интерпретации, что ограничивает их практическое использование. Ансамблевые подходы наиболее сложны для понимания из-за комплексной природы принимаемых решений.

Различные методы предъявляют существенно отличающиеся требования к объему и качеству входных данных. Логистическая регрессия и SVM нуждаются в тщательной предобработке (нормализация, обработка пропусков) и работают на относительно небольших выборках. Случайный лес и градиентный бустинг более устойчивы к шуму и пропускам, но требуют значительного объема данных для обучения (тысячи наблюдений). Ансамблевые методы наиболее требовательны к качеству и репрезентативности данных, особенно при работе с редкими исходами.

Вычислительная эффективность варьирует от практически мгновенной у логистической регрессии до значительных временных затрат у сложных ансамблей. Случайный лес и градиентный бустинг демонстрируют хороший баланс между скоростью обучения и предсказания. SVM, особенно с нелинейными ядрами, может требовать существенных вычислительных ресурсов при работе с большими наборами данных. Для клинической практики критически важна скорость выполнения предсказаний, где все рассмотренные методы (кроме сложных ансамблей) показывают приемлемые результаты.

Практическая применимость определяется комплексом факторов, включая простоту интеграции, соответствие клиническим протоколам и регуляторным требованиям. Логистическая регрессия и случайный лес наиболее легко адаптируются к существующим медицинским информационным системам. Градиентный бустинг и SVM требуют специализированной инфраструктуры и обучения персонала. Ансамблевые подходы, несмотря на высокую точность, сталкиваются с наибольшими барьерами при внедрении из-за сложности валидации и объяснения результатов.

2.1 Сравнительный анализ существующих методов

Таблица 1. Сравнительная таблица методов

Метод	AUC	Требования к данным (минимум)	Интерпретируемость	Требования к данным	Скорость работы	Клиническая адаптация	Источники данных
Логистическая регрессия	0.75-0.85	100	Высокая	Числовые/категориальные, без пропусков	Быстрая	Широко принята в медицине	[2]
Случайный лес	0.82-0.88	300	Средняя	Разнородные, допускает пропуски	Средняя	Хорошая, но требует объяснений	[4], [5]
Градиентный бустинг	0.85-0.90	500	Низкая	Большие объемы, размеченные данные	Медленная	Перспективная, но сложная	[4]
SVM	0.80-0.87	300	Очень низкая	Нормализованные числовые данные	Медленная	Ограниченная	[5]
Ансамблевые методы	0.87-0.92	800	Низкая	Комплексные мультимодальные данные	Очень медленная	Экспериментальная	[8]

2.2. Выбор и обоснование используемых методов

Для решения задачи прогнозирования предрецидивного синдрома на основе анкетных данных был выбран метод случайного леса, что обусловлено совокупностью теоретических и практических соображений. Данный выбор основан на анализе специфики имеющихся данных и требований к клинической применимости модели.

Основным аргументом в пользу случайного леса стала его способность эффективно работать со смешанными типами признаков. В нашем распоряжении имеются 27 разнородных параметров, включая числовые, ранговые и категориальные признаки. Random Forest не требует предварительного масштабирования или нормализации данных, что сохраняет исходную природу признаков и упрощает процесс предобработки. Для

категориальных переменных будет применено однократное кодирование, при этом алгоритм устойчив к проблеме сильной корреляции данных, которая может возникнуть при таком преобразовании.

Важнейшим фактором выбора стала необходимость работы с сильно несбалансированными данными, где только 17% случаев относятся к целевому классу. Случайный лес предлагает встроенные механизмы борьбы с дисбалансом. Это обеспечит достаточное внимание модели к редким, но клинически значимым случаям предрецидивного синдрома.

С точки зрения интерпретируемости результатов, Случайный лес предоставляет уникальную возможность оценки важности признаков. Это особенно ценно в медицинской задаче, где необходимо не только получить прогноз, но и понять, какие именно факторы вносят наибольший вклад в риск развития рецидива. Анализ важности признаков позволит выявить наиболее информативные показатели из 27 имеющихся параметров, что может привести к оптимизации анкеты и сокращению количества необходимых вопросов.

Учитывая ограниченный объем выборки (578 наблюдений), Случайный лес демонстрирует хорошую устойчивость к переобучению по сравнению с более сложными алгоритмами, такими как градиентный бустинг. Способность алгоритма работать с небольшими выборками без потери обобщающей способности делает его идеальным выбором для данной задачи.

С практической точки зрения, модель на основе Случайный лес обладает высокой скоростью предсказания, что важно для потенциального использования в клинической практике. После обучения модель сможет практически мгновенно выдавать прогноз для нового пациента, основываясь на заполненной анкете.

Для обеспечения надежности результатов будет использована стратифицированная выборка при разделении на обучающую и тестовую части, что сохранит распределение классов в обеих подвыборках. Оценка качества модели будет проводиться с акцентом на полноту, чтобы минимизировать количество ложноположительных диагнозов.

Таким образом, выбор Случайный лес представляет собой оптимальный компромисс между прогностической способностью, устойчивостью к особенностям данных и возможностью содержательной интерпретации результатов, что полностью соответствует целям и ограничениям поставленной задачи.

Вывод

Проведенный анализ методов прогнозирования рецидивных гастродуоденальных кровотечений показал, что алгоритмы машинного обучения демонстрируют существенное преимущество перед традиционными клиническими шкалами, достигая значений AUC 0.82-0.92 против 0.65-0.75. В условиях конкретной задачи с анкетными данными, включающими 27

разнотипных признаков и ограниченной выборкой 578 наблюдений с выраженным дисбалансом классов, случайный лес представляет собой оптимальный выбор.

Данный метод обеспечивает достаточную прогностическую точность за счет выявления сложных нелинейных взаимосвязей между параметрами, сохраняя при этом возможности интерпретации через анализ важности признаков. Его устойчивость к пропускам и шуму в данных особенно ценна при работе с реальными клиническими анкетами. Для достижения максимальной эффективности в условиях дисбаланса требуется применение специальных техник взвешивания классов и стратегического семплирования.

Перспективы внедрения связаны с разработкой интерактивных систем поддержки врачебных решений, обеспечивающих наглядную визуализацию ключевых факторов риска и обоснование прогнозов. Успешная реализация требует междисциплинарного сотрудничества и интеграции в существующие медицинские информационные системы с соблюдением всех регуляторных требований.

Заключение

В результате проведенного анализа для прогнозирования рецидивных гастродуоденальных кровотечений был выбран метод случайного леса. На основе выбранного алгоритма будет разработано специализированное десктопное приложение, предназначенное для интеграции в рабочий процесс медицинских учреждений. Разработка будет осуществляться в сотрудничестве с медицинским учреждением.

Список литературы:

1. Белялов, Ф. И. Прогнозирование и шкалы в медицине: руководство для врачей / Ф. И. Белялов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-7307-8. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970473078.html (дата обращения: 08.07.2025). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный

2. Броневич, А. Г. Нечеткие модели анализа данных и принятия решений : учебное пособие / А. Г. Броневич, А. Е. Лепский. - Москва : Высшая школа экономики, 2022. - 266 с. Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". - ISBN 978-5-7598-2407-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785759824077.html (дата обращения: 06.07.2025).

3. Гультяева, Т. А. Методы статистического обучения в задачах регрессии и классификации / Гультяева Т. А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 323 с. (серия "Монографии НГТУ") - ISBN 978-5-7782-2817-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778228177.html (дата обращения: 04.07.2025).

4. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python [Электронный ресурс] / Шарден Б., Массарон Л., Боскетти А., пер. с анг. А.В. Логунова. - Москва : ДМК

Пресс, 2018. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970605066.html(дата обращения: 23.04.2025).

5. Кук, Д. Машинное обучение с использованием библиотеки H2O / Д. Кук; пер. с англ. А. Б. Огурцова. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 250 с. - ISBN 978-5-97060-508-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970605080.html (дата обращения: 03.07.2025).

6. Мишра, П. Объяснимые модели искусственного интеллекта на Python. Модель искусственного интеллекта. Объяснения с использованием библиотек, расширений и фреймворков на основе языка Python : практическое руководство / П. Мишра ; пер. с англ. С. В. Минца. - Москва : ДМК Пресс, 2022. - 298 с. - ISBN 978-5-93700-124-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2109490 (дата обращения: 10.05.2025).

7. Мэрфи, К. П. Вероятностное машинное обучение: введение : практическое руководство / К. П. Мэрфи ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 990 с. - ISBN 978-5-93700-119-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2109489 (дата обращения: 16.05.2025).

8. Прадипта, М. Объяснимые модели искусственного интеллекта на Python. Модель искусственного интеллекта. Объяснения с использованием библиотек, расширений и фреймворков на основе языка Python / М. Прадипта; пер. с англ. С. В. Минца. - Москва : ДМК Пресс, 2022. - 298 с. - ISBN 978-5-93700-124-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785937001245.html (дата обращения: 06.07.2025).

9. Предварительная подготовка данных в Python. Том 2: План, примеры и метрики качества [Электронный ресурс] / А. В. Груздев. - Москва : ДМК Пресс, 2023. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785937001771.html (дата обращения: 27.04.2025).

10. Предварительная подготовка данных в Python: Том 1. Инструменты и валидация [Электронный ресурс] / А. В. Груздев. - Москва : ДМК Пресс, 2023. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785937001566.html (дата обращения: 06.05.2025).

11. Протодьяконов, А. В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python : учебное пособие / А. В. Протодьяконов, П. А. Пылов, В. Е. Садовников. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 392 с. - ISBN 978-5-9729-1006-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1902689 (дата обращения: 05.05.2025).

12. Ручкин, Д. В. Реконструктивная хирургия оперированного желудка : монография / Д.В. Ручкин, В.А. Козлов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 194 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1042292. - ISBN 978-5-16-015584-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1042292 (дата обращения: 03.05.2025).

УДК 616.3-036

Речистова И. В.
Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Аннотация. В настоящей статье представлен анализ структуры и динамики основных заболеваний органов пищеварительной системы, наблюдаемых в клинической практике за последнее десятилетие. Рассматриваются эпидемиологические сдвиги в сторону роста функциональных нарушений, воспалительных заболеваний кишечника и гепатобилиарной патологии. Особое внимание уделено соответствию диагностических и лечебных подходов действующим порядкам оказания медицинской помощи и клиническим рекомендациям, утвержденным на территории Российской Федерации, а также вопросам диспансерного наблюдения.

Ключевые слова: гастроэнтерология, пищеварительная система, функциональная диспепсия, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, синдром раздраженного кишечника, неалкогольная жировая болезнь печени, клинические рекомендации.

Болезни органов пищеварения продолжают занимать одно из ведущих мест в структуре общей заболеваемости взрослого и детского населения. Согласно данным официальной статистической отчетности, предоставляемой Министерством здравоохранения, доля гастроэнтерологической патологии в совокупной первичной заболеваемости составляет не менее пятнадцати процентов среди лиц трудоспособного возраста. Ситуация усугубляется изменением характера питания, широким распространением поведенческих факторов риска (гиподинамия, нерегулярный прием пищи, употребление продуктов с высоким содержанием жиров и рафинированных углеводов), а также повышенным уровнем психоэмоционального напряжения, оказывающим прямое влияние на моторику и секреторную функцию желудочно-кишечного тракта.

В современной гастроэнтерологической науке наблюдается смещение акцентов от исключительно органической патологии в сторону функциональных расстройств. Данный переход имеет не только клиническое, но и правовое значение, поскольку регламентация оказания помощи при функциональных заболеваниях органов пищеварения требует иных подходов к экспертизе временной нетрудоспособности и определению группы инвалидности. Нормативно-правовую базу в данной сфере составляют Федеральный закон от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», приказы Минздрава России об

утверждении порядков оказания медицинской помощи по профилю «гастроэнтерология», а также национальные клинические рекомендации, разработанные Российской гастроэнтерологической ассоциацией [1].

Наиболее значимыми с позиции распространенности, временной утраты трудоспособности и риска хронизации процесса признаны следующие заболевания. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь занимает лидирующие позиции среди кислото-зависимых состояний. Ее патофизиологическая сущность заключается в нарушении замыкательной функции нижнего пищеводного сфинктера, что приводит к забросу желудочного содержимого в пищевод. Типичными клиническими проявлениями служат изжога, срыгивание кислым, загрудинные боли, нередко имитирующие стенокардию. Диагностика заболевания базируется на эндоскопическом исследовании (эзофагогастродуоденоскопии) с биопсией слизистой оболочки пищевода для исключения пищевода Барретта – предракового состояния. Лечение, согласно стандартам, включает ингибиторы протонного насоса, прокинетики и коррекцию образа жизни.

Функциональная диспепсия представляет собой симптомокомплекс, включающий чувство переполнения в эпигастрии после еды, раннее насыщение, боль или жжение в подложечной области, при этом при эндоскопическом исследовании не выявляется органических изменений (язв, эрозий, опухолей). Диагноз устанавливается в строгом соответствии с Римскими критериями четвертого пересмотра, адаптированными для отечественной практики. Лечение функциональной диспепсии представляет сложную задачу, поскольку требует не только назначения прокинетиков или антисекреторных препаратов, но и коррекции тревожно-депрессивных расстройств, что ставит данный недуг на стыке гастроэнтерологии и психиатрии. Отсутствие органического субстрата не облегчает, а напротив, усложняет медико-социальную экспертизу, так как тяжесть состояния зачастую не подтверждается лабораторно-инструментальными маркерами.

Синдром раздраженного кишечника признается самым частым функциональным заболеванием толстой кишки. Его клиническая картина складывается из абдоминальной боли, связанной с дефекацией, изменением частоты и консистенции стула (запоры, поносы либо их чередование), а также чувства неполного опорожнения кишечника. Ключевым диагностическим моментом служит исключение органической патологии (хронического воспалительного заболевания, колоректального рака, целиакии). Лечение синдрома раздраженного кишечника носит ступенчатый характер: на первой ступени назначаются диета, регуляторы моторики и спазмолитики; при неэффективности добавляются антидепрессанты из группы селективных ингибиторов обратного захвата серотонина. Терапия данного состояния

строго регламентирована клиническими рекомендациями, однако на практике наблюдается высокая вариабельность назначаемых лекарственных средств[2].

Воспалительные заболевания кишечника, к которым относят болезнь Крона и язвенный колит, представляют собой наиболее тяжелую и инвалидизирующую группу патологий пищеварительного тракта. Этиология этих болезней окончательно не установлена, однако ведущая роль отводится генетической предрасположенности, нарушению иммунного ответа на комменсальную микрофлору и факторам окружающей среды. На территории Российской Федерации частота выявления болезни Крона и язвенного колита неуклонно растет, что связывают как с истинным повышением заболеваемости, так и с улучшением диагностики (использование видеокапсульной эндоскопии, компьютерной томографии с энтерографией). Лечение воспалительных заболеваний кишечника требует назначения аминосалицилатов, глюкокортикостероидов, иммуносупрессоров и генно-инженерных биологических препаратов, что невозможно вне рамок системы высокотехнологичной медицинской помощи. Пациенты с данными нозологиями подлежат пожизненному диспансерному наблюдению и имеют право на получение льготного лекарственного обеспечения в соответствии с постановлениями Правительства.

Особого внимания заслуживает рост заболеваемости неалкогольной жировой болезнью печени, которая сегодня рассматривается как гепатологическая составляющая метаболического синдрома. Данное заболевание характеризуется избыточным накоплением липидов в гепатоцитах при отсутствии злоупотребления этанолом. Патологический процесс может прогрессировать от простого стеатоза до неалкогольного стеатогепатита, фиброза, цирроза печени и гепатоцеллюлярной карциномы. Диагностика основывается на транзиентной эластометрии (измерение плотности печеночной ткани) и неинвазивных фиброзных шкалах (индекс FIB-4, шкала NAFLD fibrosis score). Единственным доказанным методом лечения остается модификация образа жизни: снижение массы тела на семь-десять процентов, повышение физической активности и ограничение потребления простых углеводов. Фармакотерапия, включая витамин Е и пиоглитазон, применяется лишь при наличии гистологически подтвержденного стеатогепатита. Внедрение данной патологии в систему обязательного медицинского страхования затруднено, так как до настоящего времени отсутствует отдельный клинико-статистический код для неалкогольного стеатогепатита как отдельной нозологической единицы в различных формах статистической отчетности [3].

Важнейшим инструментом стандартизации выступают клинические рекомендации (протоколы лечения). По состоянию на текущий период разработаны и утверждены научно-практическими советами рекомендации по

диагностике и лечению гастроэзофагеальной рефлюксной болезни, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, хронического панкреатита, аутоиммунного гепатита и многих других нозологий. Соблюдение данных рекомендаций является обязательным для медицинских организаций при оказании помощи по программам государственных гарантий. Расхождение с утвержденными рекомендациями допустимо лишь при наличии индивидуальных показаний или в рамках клинической апробации новых методов. Отдельный пласт нормативного регулирования касается экспертизы временной нетрудоспособности при гастроэнтерологических заболеваниях. Средние сроки стационарного лечения при неосложненной язвенной болезни составляют четырнадцать-двадцать один день, при обострении хронического панкреатита – от десяти до четырнадцати дней, при тяжелой атаке язвенного колита – до тридцати дней и более. Направление на медико-социальную экспертизу показано пациентам с хроническими формами воспалительных заболеваний кишечника, циррозом печени с портальной гипертензией, а также после обширных резекций желудка и кишечника с развитием синдрома мальабсорбции. Критерии установления групп инвалидности определены постановлением Правительства и опираются на степень выраженности нарушений функций пищеварения, метаболизма и иммунной системы [4].

Профилактические мероприятия, направленные на снижение заболеваемости органов пищеварения, регламентированы порядком проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения. В рамках диспансеризации выполняется анкетирование на выявление гастроэнтерологических жалоб, оценка индекса массы тела, определение уровня общего холестерина и глюкозы крови. Однако существующий объем обследований недостаточен для раннего выявления предраковых состояний (атрофического гастрита, кишечной метаплазии, пищевода Барретта). Внедрение в практику массового скрининга на атрофический гастрит с помощью определения пепсиногена I и II, а также на целиакию (определение антител к тканевой трансглутаминазе) пока ограничено финансово-экономическими соображениями и отсутствием утвержденных нормативов.

Диспансерное наблюдение за больными с хроническими заболеваниями органов пищеварения осуществляется в соответствии с приказом Минздрава, регламентирующим порядок диспансерного наблюдения за взрослыми. Пациенты с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью без эзофагита наблюдаются терапевтом один раз в год, с эндоскопически позитивным эзофагитом – гастроэнтерологом дважды в год. Больные неалкогольной жировой болезнью печени с признаками фиброза осматриваются не реже трех раз в год. Особый контроль требуется лицам, получающим генно-инженерную биологическую терапию по поводу болезни Крона или язвенного колита:

частота визитов составляет один раз в два-три месяца с обязательным мониторингом инфекционных осложнений (туберкулеза, гепатита В, латентных инфекций) [5].

Таким образом, болезни органов пищеварения сохраняют высокую медико-социальную значимость. Современная динамика заболеваемости характеризуется переходом от преобладания органической патологии к функциональным и метаболически обусловленным нарушениям, что требует актуализации клинических рекомендаций. Нормативно-правовая база Российской Федерации в целом обеспечивает регламентацию оказания гастроэнтерологической помощи, однако нуждается в совершенствовании скрининговых программ и критериев лекарственного обеспечения при воспалительных заболеваниях кишечника и неалкогольном стеатогепатите. Оптимизация профилактических осмотров и внедрение неинвазивных методов диагностики фиброза позволят снизить бремя гастроэнтерологической патологии.

Список литературы:

1. Суслин С.А. Болезни органов пищеварения как проблема общественного здоровья в современных условиях / С.А. Суслин, С.А. Трибунская, О.А. Колсанова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. — 2025. — №12 (162).
2. Степанов Ю. М., Скирда И. Ю., Петишко О. П. Болезни органов пищеварения - актуальная проблема клинической медицины // Гастроентерологія. 2019. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/bolezni-organov-pischevareniya-aktualnaya-problema-klinicheskoy-meditsiny (дата обращения: 03.05.2026).
3. Антипов М.О., Миндлина А.Я. Эпидемиологическая характеристика наиболее актуальных болезней органов пищеварения инфекционной природы в регионах России. Профилактическая медицина. 2020;23(3):76-80.
4. Ронжин, И. В. Заболевания желудочно-кишечного тракта / И. В. Ронжин, Е. А. Пономарева. — Текст : непосредственный // Новые задачи современной медицины : материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2016 г.). — Санкт-Петербург : Свое издательство, 2016. — С. 51-53.
5. Успенский Ю.П., Мирзоев О.С., Фоминых Ю.А., Иванов С.В. Современный взгляд на проблему сочетанных функциональных заболеваний органов пищеварения. Медицинский алфавит. 2018;1(7):42-47.

УДК 613.7:159.944-057.87

Мирдиянов Д. И., Смирнова А. П., Зайнетдинов М. А., Ямилева Р. М., Егоров М. В.

Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, Россия

ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ СТУДЕНТОВ-НЕФТЯНИКОВ

Аннотация. Рассматривается связь уровня физической активности студентов и показателей стрессоустойчивости на основе опроса студентов-нефтяников. Приводятся данные опросов, фиксирующих снижение двигательной активности и изменения психоэмоционального состояния. Показано влияние регулярных занятий физической культурой на когнитивные функции и уровень стресса. Проведено анкетирование, показывающее взаимосвязь между занятиями физической активностью и снижения уровня стресса у студентов.

Ключевые слова: физическая активность, двигательная активность студенты, стрессоустойчивость, психоэмоциональное состояние.

Тема исследования стресса является актуальной в науке как последние десятки лет, так и в наше время. Современный мир характеризуется быстроменяющимся условиями жизни, к которым необходимо своевременно адаптироваться. Цифровизация, нестабильная геополитическая обстановка, эпидемиологическая ситуация в мире – все это является триггерами для возникновения стрессовых ситуаций у человека.

Студенческая молодежь, являющаяся широкой категорией граждан, также подвержены стрессовым факторам. Но они находятся в повышенной зоне риска, так как помимо вышеперечисленных факторов к ним добавляются специфические стресс-факторы: стресс при поступлении в учебное заведение, высокая учебная нагрузка, экзаменационные сессии, финансовая нестабильность и т. д. Именно поэтому изучение вопроса стресса у студентов является особо актуальным вопросом.

Стресс, в большинстве своем, связывают с чем-то негативным, но он также может происходить после положительного опыта. В контексте нашей работы мы будем рассматривать стресс с точки зрения пагубного влияния на студента.

Связь между физической активностью и стрессоустойчивостью описывается через психофизиологические механизмы. В обзоре М. Колокольцева и соавторов указано, что физическая активность, обладает такими преимуществами, как: профилактика кардиореспираторных заболеваний, обменно-элементарных нарушений, улучшение когнитивных функций, сна, стрессоустойчивости, забота о собственном теле и эмоциональном благополучии [1].

Отдельные исследования фиксируют влияние физической активности на профилактику стрессовых состояний. В статье Ю. В. Подлесной и С. В. Курылева указано, что включение физической активности в режим дня снижает риск психологического истощения у студентов [2].

Не мало важно отметить значение игрового метода на занятиях физической культурой, что описывается в статье А. П. Смирновой, М. Д. Иванова, Р. Н. Криулиной и З. Р. Халилова. Использование игрового метода в физических нагрузках напрямую влияет на показатели стрессоустойчивости, применяя данный метод студенты увлекаются процессом и их показатель стресса падает [3].

Исходя из вышерассмотренных исследований, можно сделать вывод, что физическая активность является важным инструментом при высокой стрессовой нагрузки студентов.

Для изучения влияния физической активности на снижение уровня стресса, нами было проведено собственное исследование в форме анкетирования. В опросе приняли участие 56 студентов 1 курса на базе Уфимского государственного нефтяного технического университета. В анкете использовались вопросы закрытого типа, направленные на оценку уровня физической активности и субъективной стрессоустойчивости.

В анкете респондентам предлагалось оценить частоту своей физической активности. Результаты представлены на рисунке 1.

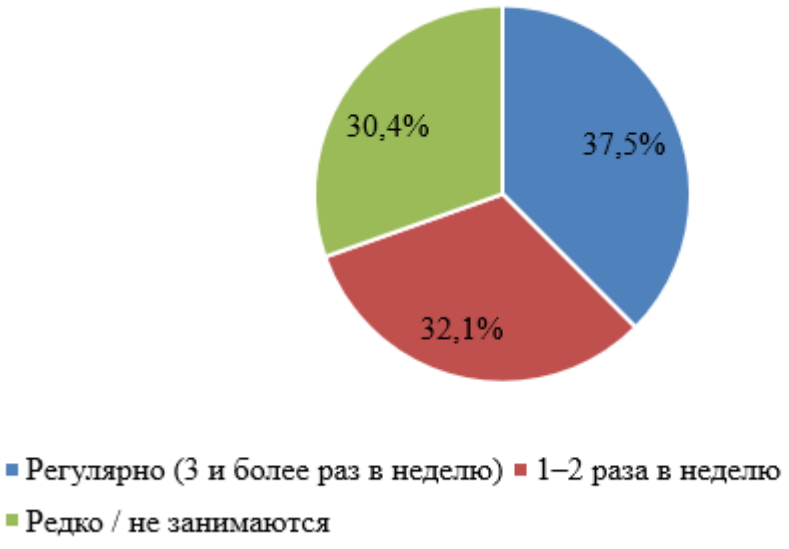


Рисунок 1. Частота физической активности

Также студенты субъективно оценивали уровень испытываемого стресса в учебный период. Результаты представлены на рисунке 2.

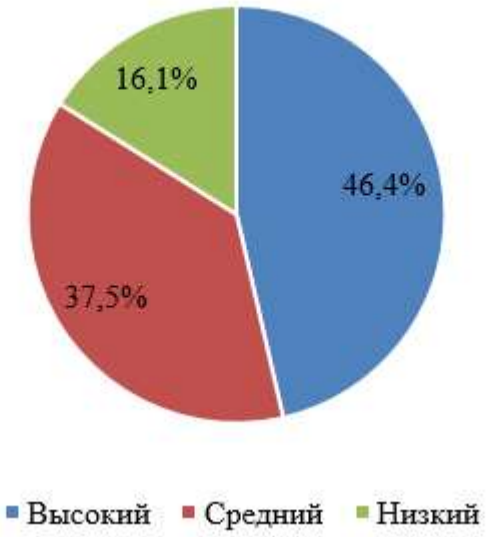


Рисунок 2. Уровень стресса в учебный год

Дополнительно фиксировалась оценка влияния физической активности на психоэмоциональное состояние. Результаты представлены на рисунке 3.

Рисунок 3. Связь активности и самочувствия

В заключении анкеты студенты отмечали основные способы снижения стресса. Результаты представлены на рисунке 4.

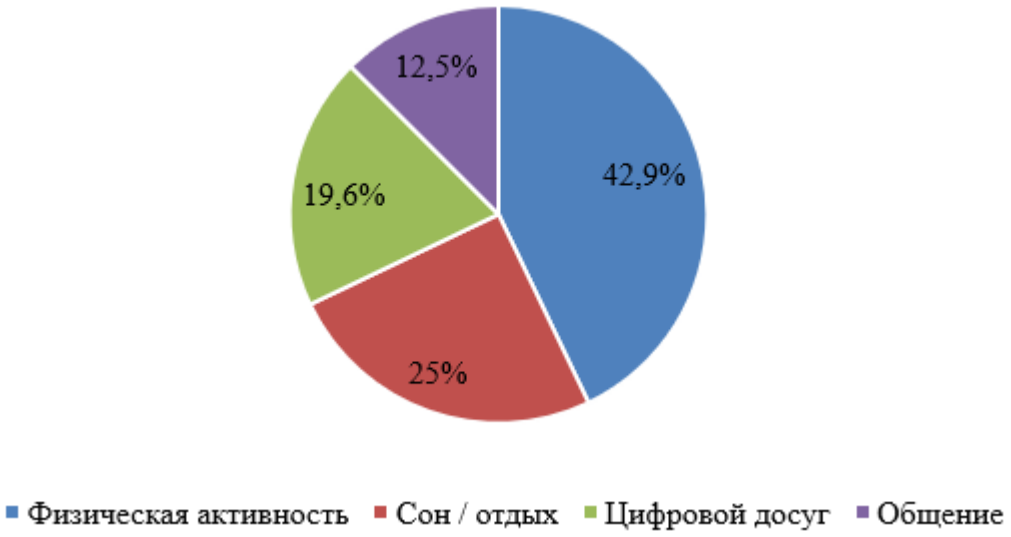


Рисунок 4. Основной способ снижения стресса

Полученные данные фиксируют различия в уровне стресса в зависимости от регулярности двигательной активности. Среди студентов, занимающихся физической активностью не менее 3 раз в неделю (21 человек), доля респондентов с высоким уровнем стресса составила 28,6% (6 человек). В группе с редкой или отсутствующей активностью (17 человек) показатель высокого стресса достиг 64,7% (11 человек).

Различие между группами проявляется и в структуре поведенческих стратегий. Студенты с низкой активностью чаще выбирают пассивные способы регуляции состояния (сон, цифровой досуг), тогда как физически активные респонденты указывают на занятия спортом как основной способ стабилизации эмоционального состояния.

Основываясь на имеющихся российских и зарубежных исследованиях, с выводами которых мы полностью согласны, следует отметить: связь физической активности со стрессоустойчивостью реализуется через комплексные физиологические и психологические механизмы. Данные работы фиксируют недостаток активности у значительного процента студентов, но при этом убедительно демонстрируют положительное влияние регулярных тренировок. Следовательно, исследование взаимосвязи стресса и влияния физической активности на его преодоление представляет собой важнейшую междисциплинарную задачу, стоящую перед педагогами, психологами и физиологами.

Список литературы:

1. Kolokoltsev M., Vorozheikin A., Romanova E., Girls with “different volumes and intensity of physical activity constitution types”: A comparative analysis / M. Kolokoltsev, A.

Vorozheikin, E. Romanova [et al.] // Journal of Physical Education and Sport. – 2021. – Vol. 21, No. 3. – P. 1436-1443. – DOI 10.7752/jpes.2021.03183.

2. Подлесная Юлия Владимировна, Курылев Сергей Владимирович ПРОФИЛАКТИКА СТРЕССА И ДЕПРЕССИИ У СТУДЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ // Наука-2020. 2025. №3 (77). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-stressa-i-depressii-u-studentov-s-pomoschyu-fizicheskoy-aktivnosti (дата обращения: 09.04.2026).

3. Качкаев, Н. А. Значение игрового метода на занятиях физической культурой / Н. А. Качкаев, Е. С. Солодилова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 40 (487). — С. 317-319. — URL: https://moluch.ru/archive/487/106486.

УДК 616.65-007.61-089.87:615.849.19

Асамиданов Еркебулан Маргуланулы, Ескермесов Даурен Бахтиярулы, Исмаил Багдат Хажымуратулы, Омербек Диас Алиханулы, Ильбитаев Жангирхан Бахытжанулы, Умиралиева Аружан Омирбековна, Ермухан Нуртилеу Сайынулы, Амантай Адеми Талгаткызы
НАО Карагандинский медицинский университет, Караганда, Казахстан

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСУРЕТРАЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ ПРОСТАТЫ (ТУРП) И ГОЛЬМИЕВОЙ ЛАЗЕРНОЙ ЭНУКЛЕАЦИИ (HOLEP) ПРИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ ПРОСТАТЫ: ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к хирургическому лечению доброкачественной гиперплазии предстательной железы с акцентом на сравнительную характеристику трансуретральной резекции простаты и гольмиевой лазерной энуклеации. Проведён анализ опубликованных рандомизированных исследований, мета-анализов и ретроспективных наблюдений, посвящённых оценке клинической эффективности, периоперационных показателей и частоты осложнений. Особое внимание уделено изменениям шкалы IPSS, максимальной скорости мочеиспускания, длительности катетеризации, объёму кровопотери и риску повторных вмешательств. Установлено, что обе методики обеспечивают выраженное улучшение уродинамических показателей, однако HoLEP демонстрирует преимущества в снижении кровопотери и сокращении сроков госпитализации. При этом ТУРП сохраняет значение как технически доступный и широко применяемый метод хирургического лечения ДГПЖ.

Ключевые слова: доброкачественная гиперплазия предстательной железы, ТУРП, HoLEP, лазерная энуклеация простаты, уродинамика, IPSS, хирургическое лечение ДГПЖ, инфравезикальная обструкция.

Цель исследования

Провести сравнительную оценку клинической эффективности, интраоперационных показателей и профиля безопасности трансуретральной резекции простаты (ТУРП) и гольмиевой лазерной энуклеации (HoLEP) при лечении доброкачественной гиперплазии предстательной железы.

Задачи исследования

1. Оценить клиническую эффективность методов по показателям IPSS и максимальной скорости потока мочи;
2. Проанализировать периоперационные показатели (время операции, длительность катетеризации, госпитализации);
3. Выполнить компаративный анализ нежелательных явлений (интраоперационных и послеоперационных) при выполнении ТУРП и HoLEP, стратифицированных по степени тяжести и времени возникновения,

а также обобщить имеющиеся в литературе сведения о преимуществах и ограничениях обоих методов с акцентом на пациент-ориентированные исходы.

Введение

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) представляет собой гистологическое разрастание стромальных и эпителиальных клеток переходной зоны простаты, приводящее к увеличению объема железы [1]. Выделяют несколько клинико-морфологических типов ДГПЖ: с преобладанием железистого компонента, фибромускулярный и смешанный [2]. Заболевание проходит три стадии: компенсации (нарушение уродинамики без остаточной мочи), субкомпенсации (появление остаточной мочи) и декомпенсации (парадоксальная ишурия и почечная недостаточность) [3]. Для лечения ДГПЖ существуют как консервативные (альфа-адреноблокаторы, ингибиторы 5-альфа-редуктазы), так и оперативные методы, направленные на устранение инфравезикальной обструкции [4]. Показаниями к хирургическому лечению служат: рецидивирующая острая задержка мочи, хроническая задержка мочи с остаточной мочой >150-200 мл, рецидивирующая гематурия, камни мочевого пузыря, инфекции мочевыводящих путей на фоне ДГПЖ, а также отсутствие эффекта от консервативной терапии [5].

В современной урологии имеется широкий спектр хирургических вмешательств при ДГПЖ: трансуретральная резекция простаты (ТУРП), открытая аденомэктомия, эмболизация простатических артерий, лазерные методы (гольмиевая энуклеация - HoLEP, тулиевая лазерная энуклеация, диодная лазерная вапоризация) и другие [6]. В данном систематическом обзоре мы рассмотрим два наиболее распространенных метода - трансуретральную резекцию простаты (ТУРП) и гольмиевую лазерную энуклеацию (HoLEP) - и проведем их сравнительный анализ [7].

Консервативная терапия ДГПЖ эффективна лишь при небольших объемах железы и начальных симптомах, тогда как оперативное лечение остается единственным радикальным способом устранения обструкции у пациентов с выраженными симптомами [8]. Золотым стандартом хирургического лечения ДГПЖ на протяжении десятилетий является трансуретральная резекция простаты (ТУРП), обладающая доказанной эффективностью и воспроизводимостью [9].

Однако за последние 10 лет появились несколько минимально инвазивных процедур в сравнении с ТУРП, например, визуальная лазерная абляция предстательной железы, фотоселективная вапоризация предстательной железы, абляция предстательной железы гольмиевым лазером, биполярные резектоскопы, микроволновые термотерапии и т.д.

[10]. В этом литературным обзоре рассматриваем два метода, лазерную энуклеацию и ТУРП, отличие их в том, что лазерная энуклеация обеспечивает анатомическое удаление гиперплазированной ткани по капсуле, что принципиально отличает ее от фрагментарной резекции при ТУРП [11]. Barboza с коллегами провели проспективное сравнение HoLEP и монополярной ТУРП, результаты которого были опубликованы в 2015 году. По ключевым функциональным показателям - баллам IPSS и пиковой скорости мочеиспускания - обе методики продемонстрировали сопоставимую эффективность. Вместе с тем продолжительность вмешательства при использовании лазерной энуклеации оказалась статистически значимо выше, чем при монополярной резекции [12].

Так, Qian X с соавторами в мета-анализе, включившем более 2000 пациентов, продемонстрировал, что HoLEP сопровождается меньшим количеством осложнений по сравнению с биполярной ТУРП [13]. В свою очередь, после традиционной ТУРП частота таких клинически значимых осложнений, как кровотечение, требующее гемотрансфузии (до 5–10%), стриктура уретры (до 10–15%), рецидив симптомов из-за остаточной ткани (до 15% за 5 лет) и ретроградная эякуляция (до 65–75%), остаётся высокой [14]. Несмотря на многочисленные исследования, мировая урологическая концепция до сих пор не пришла к единому мнению о том, какой метод обладает абсолютным преимуществом [15].

Данные доказательной медицины убедительно подтверждают необходимость тщательного сравнительного анализа. Например, мета-анализ 13 рандомизированных контролируемых исследований показал, что HoLEP превосходит ТУРП по степени редукции IPSS на 3–4 балла и пиковой скорости потока мочи на 2–3 мл/с, однако уступает по времени операции [16]. Крупные ретроспективные когортные исследования ($n > 33\,000$ первичных вмешательств) свидетельствуют, что частота повторных операций через 3 года после ТУРП составляет 5,8%, тогда как после HoLEP - лишь 2,4% ($p < 0,01$) [17].

Таким образом, накопленные к настоящему времени мета-анализы и регистровые исследования последовательно демонстрируют, что HoLEP обеспечивает более низкую частоту рецидивов и кровотечений, но сопоставим с ТУРП по функциональным результатам и профилю осложнений, связанных с недержанием мочи и ретроградной эякуляцией. Согласно мировым стандартам, сравнение двух видов оперативного лечения ДГПЖ - ТУРП и HoLEP - должно учитывать не только клиническую эффективность (снижение IPSS, прирост Qmax), но и периоперационные параметры (длительность катетеризации, госпитализации), стоимость оборудования, кривую обучения хирурга, а также индивидуальные особенности пациента (объём простаты, возраст, сопутствующая

патология). Проведение данного литературного обзора с обновлением данных за последние 5–7 лет является своевременным и необходимым для выработки практических рекомендаций. В связи с этим в основной части работы представлен последовательный сравнительный анализ ключевых публикаций [1–17], структурированный по основным клиническим исходам: функциональная эффективность, периоперационные показатели, профиль осложнений и долгосрочные результаты.

1. Общая эффективность: показатели IPSS и Qmax

Отправной точкой для анализа клинической эффективности двух методов стал крупный мета-анализ Daryanto и соавторов (2025), включивший 13 рандомизированных контролируемых исследований с общим числом пациентов 1309 человек [18]. Авторы продемонстрировали, что по показателю IPSS статистически значимых различий между группами HoLEP и ТУРП в большинстве временных точек (1, 3, 6, 18, 24 и 36 месяцев) не наблюдалось, однако через 12 месяцев после операции в группе HoLEP зафиксировано достоверно лучшее снижение IPSS (MD –0,97; 95% ДИ от –1,64 до –0,30). В то же время максимальная скорость потока мочи (Qmax) через 24 месяца оказалась выше в группе ТУРП (MD 1,18 мл/с; 95% ДИ 0,19–2,17). Таким образом, авторы заключили, что HoLEP демонстрирует отличную эффективность и безопасность с меньшими гематологическими изменениями, тогда как ТУРП имеет преимущество лишь по длительности операции [18].

Схожие результаты были получены в более раннем систематическом обзоре Li и коллег (2014), который включал 8 РКИ (855 пациентов) и впервые применил метод последовательного анализа испытаний (TSA) [20]. Согласно их выводам, через 12 месяцев после операции HoLEP обеспечивал более низкий IPSS (WMD –1,17; 95% ДИ от –1,99 до –0,34) и более высокий Qmax (WMD 1,47 мл/с; 95% ДИ 0,40–2,54) по сравнению с ТУРП [20]. Однако авторы предупреждают, что после поправки на многократные тестирования (TSA) доказательная база в отношении общего клинического преимущества HoLEP остаётся неубедительной, что требует проведения дополнительных крупных многоцентровых исследований [20].

Продолжая эту линию, мета-анализ Yin и соавторов (2013) из 6 РКИ (541 пациент) показал, что хотя в ранние сроки (1 и 6 месяцев) различий по Qmax и IPSS нет, к 12-му месяцу HoLEP достоверно превосходит ТУРП по обоим параметрам ($p < 0,0001$ и $p = 0,01$ соответственно) [21]. Интересно, что в этом же исследовании частота дизурии была выше в группе HoLEP (ОР 1,87; $p = 0,003$), что авторы связывают с наличием коагулированных некротических тканей, отторгающихся в течение нескольких недель после операции [21].

Таблица 1. Сравнение функциональных исходов (IPSS и Qmax) в различных рандомизированных исследованиях.

Исследование	Срок наблюдения	IPSS (HoLEP vs ТУРП)	Qmax (HoLEP vs ТУРП)	Значимость
Daryanto [18] (13 РКИ)	12 мес	лучше HoLEP (MD –0,97)	нет различий	p<0,05 для IPSS
Li [20] (8 РКИ)	12 мес	лучше HoLEP (WMD –1,17)	лучше HoLEP (1,47 мл/с)	p<0,05
Yin [21] (6 РКИ)	12 мес	лучше HoLEP	лучше HoLEP	p=0,01 / p<0,0001
Sun [25] (1 РКИ)	12 мес	лучше HoLEP	лучше HoLEP	p<0,001 / p=0,037

В ещё одном мета-анализе Tan и коллег (2007) подчёркивается, что HoLEP и ТУРП обеспечивают сходное улучшение Qmax, однако HoLEP ассоциирован с достоверно меньшей кровопотерей, более короткой катетеризацией и госпитализацией [22]. При этом частота стриктур уретры, стрессового недержания и реинтервенций сопоставима между методами. Авторы делают вывод, что HoLEP является как минимум не менее безопасным, чем ТУРП, несмотря на большую продолжительность операции [22].

Помимо традиционных уродинамических показателей, в последнее время всё больше внимания уделяется влиянию хирургического лечения на оксидативный стресс и сексуальную функцию. В рандомизированном исследовании Wei и Gu (2024) сравнивались эффекты HoLEP и ТУРП у 100 пациентов с ДГПЖ [24]. Было установлено, что в группе HoLEP интраоперационная кровопотеря была достоверно меньше, а сроки катетеризации, ирригации мочевого пузыря и госпитализации – короче, чем в группе ТУРП ($p < 0,05$) [24]. Кроме того, после HoLEP наблюдалось более выраженное улучшение показателей IPSS и качества жизни, а также более значительное повышение уровня супероксиддисмутазы (СОД) и снижение содержания малонового диальдегида (МДА) и общей антиоксидантной способности (T-AOC), что свидетельствует о менее выраженном оксидативном стрессе [24]. Авторы отметили, что показатели сексуальной функции (IIEF-5 и шкала жёсткости эрекции) были выше, а частота послеоперационных осложнений – ниже в группе HoLEP. Таким образом, HoLEP превосходит ТУРП не только по традиционным клиническим исходам, но и по влиянию на оксидативный стресс и сексуальную функцию [24].

2. Периоперационные показатели: кровопотеря, время катетеризации, длительность госпитализации

Переходя к периоперационным параметрам, следует обратиться к проспективному рандомизированному исследованию Jiang и соавторов (2024), в котором 220 пациентов были разделены на группы HoLEP и биполярной

ТУРП (bTURP) [23]. Установлено, что в группе HoLEP интраоперационная кровопотеря была значительно меньше ($p < 0,001$), время ирригации мочевого пузыря короче ($p = 0,002$), катетеризация и послеоперационный койко-день также редуцированы ($p < 0,001$ и $p = 0,002$ соответственно) [23]. Более того, болевой синдром при мочеиспускании после удаления катетера оказался менее выраженным в группе HoLEP, а общее число осложнений составило 4 против 9 в группе bTURP. Авторы заключили, что HoLEP превосходит bTURP как по безопасности, так и по эффективности [23].

Отдельного внимания заслуживает вопрос выбора метода при лечении пациентов с крупными аденомами простаты. В своём обзоре Gupta и Nayyar (2013) подчёркивают, что трансуретральная резекция простаты (ТУРП) долгое время оставалась наиболее частой операцией при доброкачественном увеличении простаты, однако имеет ряд ограничений, особенно при объёме железы более 60 г [19]. К ним относятся риск абсорбции ирригационной жидкости, кровотечение и гипонатриемия. Авторы систематизировали данные о биполярной ТУРП, гольмиевой лазерной энуклеации (HoLEP) и фотоселективной вапоризации (PVP) и пришли к выводу, что для желёз размером до 150 г HoLEP является весьма эффективной эндоскопической альтернативой открытой аденомэктомии, обладая доказанными долгосрочными результатами на протяжении более десяти лет [19]. Более того, HoLEP остаётся единственной методикой, для которой продемонстрировано статистически значимое преимущество в снижении IPSS по сравнению с ТУРП. При этом биполярная ТУРП и PVP привлекательны за счёт минимальной кривой обучения, однако их долгосрочная эффективность при крупных аденомах требует дальнейшего подтверждения [19].

В исследовании Fuschi и соавторов (2022), специально посвящённом пожилым пациентам старше 75 лет ($n = 200$), также подтверждено, что HoLEP ассоциирован с меньшим падением гемоглобина (1,2 против 2,2 г/дл), более высоким процентом удалённой ткани (75,2% против 59,3%) и более короткими сроками катетеризации (3,6 против 6,9 дней) и госпитализации (2,9 против 4,5 дней) по сравнению с биполярной ТУРП [25]. При этом частота осложнений по классификации Clavien–Dindo не различалась, что подчёркивает сопоставимый профиль безопасности у ослабленных пациентов [25].

Дополнительные данные предоставили Bayraktar и Başeskioğlu (2024) в ретроспективном анализе 151 пациента в возрасте ≥75 лет [24]. Они выявили, что HoLEP значительно сокращает время катетеризации (22 часа против 50 часов) и госпитализации (1 день против 3 дней) по сравнению с ТУРП, однако сопровождается большей длительностью операции (81,9 против 67,9 мин) и более высокой частотой дизурии (65,3% против 27,8%) и транзиторного недержания (27,8% против 8,9%) [24]. Интересно, что при многофакторном анализе повышенный индекс массы тела (ИМТ >30 кг/м²) оказался

предиктором недержания, в то время как выбор метода (HoLEP или ТУРП) таковым не являлся после контроля ИМТ [24].

Таблица 2. Сравнительная характеристика периоперационных показателей и частоты осложнений между HoLEP и ТУРП (обобщённые данные мета-анализов и РКИ)

Показатель	HoLEP	ТУРП	p-value	Источники
Время операции (мин)	74–85	60–72	<0,05 (в пользу ТУРП)	[12, 18, 23, 24]
Падение гемоглобина (г/дл)	1,2–1,8	2,2–2,9	<0,001 (в пользу HoLEP)	[18, 25, 11]
Длительность катетеризации (дни / часы)	1 день / 22–48 ч	3 дня / 45–50 ч	<0,001 (в пользу HoLEP)	[18, 24, 25]
Длительность госпитализации (дни)	1–3 дня	3–5 дней	<0,001 (в пользу HoLEP)	[18, 24, 25, 11]
Гемотрансфузия (%)	0–0,5%	2–5%	<0,05 (в пользу HoLEP)	[18, 21, 13]
Реоперация через 3 года (%)	2,4%	5,8%	<0,01 (в пользу HoLEP)	[14]

Таблица 3. Сравнительная характеристика функциональных, периоперационных и осложнённых исходов между HoLEP и ТУРП (обобщённые данные мета-анализов и рандомизированных исследований)

Параметр	HoLEP	ТУРП
IPSS (12 мес); баллы	5	8
Qmax (12 мес); мл/с	24	22
PVR (12 мес); мл	10	20
Время операции; мин	79,5	66
Падение гемоглобина; г/дл	1,5	2,55
Катетеризация; дни	1,25	2,5
Госпитализация; дни	1,8	3,8
Гемотрансфузия; %	0,25	3,5
Реоперация (3 года); %	2,4	5,8
Транзиторное недержание; %	27,8	8,9
Ранняя дизурия; %	65,3	27,8
Стриктура уретры; %	8,3	5,1
Рекатетеризация; %	5,6	5,1
Ретроградная эякуляция; %	70	70

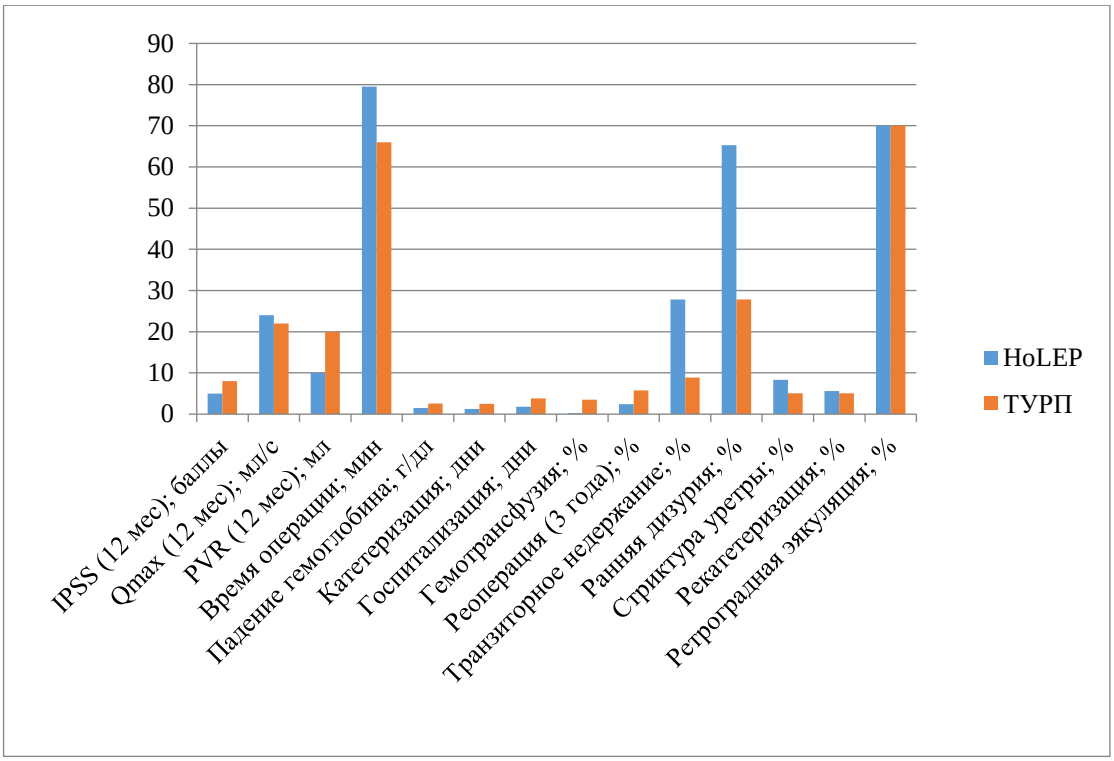


Рисунок 1. Частота основных послеоперационных осложнений при выполнении HoLEP и ТУРП (сравнительная гистограмма).

Анализ представленных данных показывает, что оба метода - HoLEP и ТУРП - имеют сопоставимую частоту долгосрочных и серьёзных осложнений: стриктуры уретры, рекатетеризация и ретроградная эякуляция не различаются статистически. Однако в раннем послеоперационном периоде HoLEP ассоциируется с более высокой частотой двух преходящих явлений - транзиторного недержания мочи (27,8% против 8,9%) и дизурии (65,3% против 27,8%). Важно подчеркнуть, что эти состояния, как правило, самостоятельно регрессируют в течение нескольких недель или месяцев и не требуют повторных хирургических вмешательств. В то же время ТУРП, несмотря на более низкую частоту указанных ранних симптомов, несёт в себе больший риск кровопотери, TUR-синдрома и более длительной госпитализации, что на данной гистограмме не отражено. Таким образом, выбор метода не может определяться исключительно частотой ранней дизурии или транзиторного недержания; он должен учитывать весь спектр периоперационных исходов и индивидуальные приоритеты пациента. В случае, когда для больного критически важны минимальный риск кровотечения и быстрое восстановление (например, при антикоагулянтной терапии или у пожилых маломобильных пациентов), HoLEP остаётся предпочтительным, несмотря на более высокую частоту упомянутых преходящих симптомов.

3. Профиль безопасности и осложнения

Одним из наиболее цитируемых мета-анализов по безопасности является работа Qian и соавторов (2017), в которой сравнивались bTURP и HoLEP [13]. На основе четырёх исследований (три РКИ и одно ретроспективное) авторы не нашли статистически значимых различий по Qmax, IPSS, остаточной моче (PVR), длительности операции, катетеризации и массе резецированной ткани. Единственным параметром, достоверно отличавшимся в пользу HoLEP, оказалось более короткое время ирригации [13]. Следовательно, оба метода признаны безопасными и малоинвазивными, однако необходимо более длительное наблюдение [13].

В классическом рандомизированном исследовании Kuntz и соавторов (2004) на 200 пациентах с объёмом простаты менее 100 г было показано, что HoLEP значительно превосходит ТУРП по длительности катетеризации, госпитализации и кровопотере, хотя оперативное время было больше [9]. Частота нежелательных явлений была ниже в группе HoLEP, а показатели континенции и потенции оказались сходными [9].

Согласно исследованию Ahyai с соавторами (2007), результаты, полученные через три года после применения одного и того же протокола, показали существенное улучшение показателя остаточной мочи (PVR) в группе, подвергшейся HoLEP. Через 2 и 3 года значение PVR в группе HoLEP составило 5,6 и 8,4 мл соответственно, в то время как в контрольной группе эти показатели равнялись 19,9 и 20,2 мл. При этом максимальная скорость потока мочи (Qmax) не показала статистически значимых различий между группами ($p > 0,05$). Важным для практической медицины наблюдением стало то, что частота повторных вмешательств была сопоставимой в обеих группах: 7,2% для HoLEP и 6,6% для ТУРП ($p = 1,0$). Это позволяет заключить, что HoLEP не только достигает долгосрочных функциональных результатов, сопоставимых с «золотым стандартом» – ТУРП, но и обеспечивает более эффективное опорожнение мочевого пузыря, что проявляется в более низком уровне остаточной мочи. Учитывая эти преимущества HoLEP в плане долгосрочной эффективности, а также ранее выявленные преимущества в периоперационном периоде (снижение кровопотери и сокращение сроков госпитализации), при отсутствии повышенного риска повторных операций, данный метод представляет собой убедительную и перспективную альтернативу традиционной ТУРП [10].

Онкологический аспект сравнения был изучен Herlemann и коллегами (2017) на 518 пациентах [15]. Несмотря на то, что в группе HoLEP были выше исходный ПСА (5,5 против 2,3 нг/мл) и объём простаты (80 против 41 см³), частота выявления инцидентального рака простаты не различалась (15% против 17%) [15]. Однако в группе HoLEP отмечен более высокий процент ложноотрицательных предоперационных биопсий (40% против 8%). Возраст

пациента и плотность ПСА были независимыми предикторами выявления рака. Таким образом, выбор техники не влияет на онкологическую настороженность, но у пациентов с большими простатами требуется более тщательная предоперационная диагностика [15].

4. Долгосрочные исходы и частота повторных операций

Ключевое эпидемиологическое исследование Gilfrich и соавторов (2025) основано на данных более 33 000 первичных вмешательств (29 790 ТУРП и 3 330 HoLEP) [14]. Трёхлетняя частота повторных операций по поводу обструкции после HoLEP составила 2,4% против 5,8% после ТУРП ($p < 0,01$). В многофакторном анализе HoLEP ассоциировался с более низким риском реоперации (ОР от 0,23 до 0,65 в зависимости от госпитального объёма) [14]. При этом для ТУРП не было выявлено зависимости исходов от объёма операций в стационаре, тогда как для HoLEP выполнение менее 50 вмешательств в год было связано с повышением риска реоперации в 2,74 раза [14]. Эти данные убедительно свидетельствуют в пользу HoLEP как метода с более высокой долгосрочной эффективностью, но подчёркивают важность кривой обучения.

В проспективном рандоминизированном исследовании Sun и соавторов (2014) со 164 пациентами также подтверждено, что через 12 месяцев после HoLEP показатели Qmax, PVR, IPSS и качества жизни были достоверно лучше, чем после ТУРП ($p = 0,037$, $p = 0,003$, $p < 0,001$ и $p = 0,019$ соответственно) [25]. При этом длительность операции, катетеризации и госпитализации не различались, однако масса резецированной ткани, время ирригации и падение гемоглобина были в пользу HoLEP [25]. Таким образом, HoLEP представляется более безопасным методом с лучшими отдалёнными результатами [25].

Аналогичные выводы представили Eltabey и соавторы (2010) в РКИ 80 пациентов: HoLEP превосходил ТУРП по срокам катетеризации, госпитализации и кровопотере, а также по динамике IPSS и PVR во всех послеоперационных точках [11]. Наконец, в бразильском исследовании Barboza и соавторов (2015) на 41 пациенте было показано, что HoLEP и ТУРП равнозначно улучшают IPSS и Qmax (снижение IPSS до 3 баллов в обеих группах), однако HoLEP требует большего операционного времени (85 против 60 мин) [12]. Тем не менее авторы заключили, что HoLEP является выполнимой и столь же эффективной альтернативой ТУРП [12].

Два рандомизированных клинических исследования предоставили схожие данные, подтверждающие выводы. Исследование Eltabey с командой (2010), охватившее 80 пациентов в течение 12 месяцев, показало, что метод HoLEP демонстрирует превосходство над ТУРП по ряду показателей: снижение кровопотери (1,8 против 2,9 г/дл), сокращение времени катетеризации (1,5 против 2,1 дня) и уменьшение продолжительности

госпитализации (2,6 против 3,8 дня). Кроме того, наблюдалась более выраженная положительная динамика показателей IPSS и PVR во всех послеоперационных периодах. Важно отметить, что в группе HoLEP не потребовалось ни одной гемотрансфузии, в то время как в группе ТУРП этот показатель составил 7,5% [11].

Другое исследование, проведенное Barboza и его коллегами (2015) на 41 пациенте, не выявило статистически значимых различий в функциональных результатах лечения: средний балл по IPSS снизился до 3 в обеих группах, а максимальная скорость потока мочи (Qmax) увеличилась до 21,5 и 20 мл/с соответственно. Однако исследователи отметили существенное увеличение продолжительности операции при использовании HoLEP (85 против 60 минут) [12].

Несмотря на различное время, проведенное в операционной, оба исследования пришли к единому мнению: HoLEP представляет собой безопасную, результативную и вполне осуществимую альтернативу ТУРП. Периоперационные преимущества данного метода могут компенсировать более длительную продолжительность хирургического вмешательства [11, 12].

Заключение

Проведённый анализ литературы, охвативший мета-анализы, крупные регистровые исследования, рандомизированные клинические испытания и ретроспективные работы, позволяет сформулировать обоснованные выводы относительно применения гольмиевой лазерной энуклеации простаты (HoLEP) и трансуретральной резекции простаты (ТУРП) у пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы. Оба метода демонстрируют выраженное и стойкое улучшение функциональных показателей: по данным большинства сравнительных исследований (Daryanto и соавт. [18], Li и соавт. [20], Yin и соавт. [21], Tan и соавт. [22]), различия между HoLEP и ТУРП по шкале IPSS и максимальной скорости потока мочи в большинстве сроков наблюдения не достигают уровня, который можно было бы однозначно расценить как клиническое превосходство одного метода над другим. В отдельных работах у HoLEP отмечено более благоприятное влияние на остаточный объём мочи и показатели оксидативного стресса и сексуальной функции (Wei и Gu [24]), однако эти данные требуют дальнейшего накопления, и с точки зрения функциональных исходов оба вмешательства являются полноценными и взаимозаменяемыми у большинства пациентов.

Более устойчивые различия между методами касаются параметров непосредственного хирургического периода. Установлено, что HoLEP ассоциируется с меньшей интраоперационной кровопотерей, более короткой длительностью ирригации мочевого пузыря и катетеризации, а также сокращением сроков госпитализации (Jiang и соавт. [23], Fuschi и соавт. [25], Eltabey и соавт. [11], Qian и соавт. [13]). Это особенно актуально для пациентов пожилого возраста, с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией или

получающих антикоагулянтную терапию. В то же время ТУРП, особенно монополярная, в ряде исследований ассоциируется с меньшей продолжительностью самой операции (Barboza и соавт. [12], Bayraktar и Başeskioğlu [24], Kuntz и соавт. [9]), что может быть важным в условиях высокой операционной нагрузки или при необходимости быстрого вмешательства.

Профиль нежелательных явлений в целом сопоставим: частота стриктур уретры, контрактуры шейки мочевого пузыря, рецидива ДГПЖ и повторных операций в отдалённом периоде не имеет статистически значимых различий между методами (Ahyai и соавт. [10], Qian и соавт. [13], Tan и соавт. [22]). Однако важно учитывать специфические особенности: HoLEP чаще сопровождается транзиторной дизурией и недержанием мочи в раннем послеоперационном периоде (Bayraktar и Başeskioğlu [24], Yin и соавт. [21]), что требует тщательного разъяснения пациенту, тогда как ТУРП сохраняет определённый риск TUR-синдрома и потребности в гемотрансфузии, особенно при больших объёмах простаты. Крупное регистровое исследование Gilfrich и соавт. [14] продемонстрировало, что результаты HoLEP существенно зависят от годового объёма операций в стационаре: низкая интенсивность вмешательств (менее 50 в год) ассоциирована с более высоким риском реоперации, тогда как для ТУРП подобной зависимости не выявлено.

Онкологический аспект: выбор метода не влияет на вероятность выявления инцидентального рака простаты (Herlemann и соавт. [15]), однако при планировании HoLEP у пациентов с крупными простатами и повышенным уровнем ПСА следует учитывать более высокий риск ложноотрицательных предоперационных биопсий, что требует расширенного предоперационного онкологического обследования.

Исходя из вышеизложенного, оба метода – HoLEP и ТУРП – являются эффективными и безопасными, и выбор между ними должен основываться на индивидуальных особенностях пациента, технической оснащённости клиники и опыте хирурга. HoLEP может быть предпочтительным при больших размерах простаты (более 80–100 мл), высоком риске кровотечения, необходимости минимальной катетеризации и госпитализации (например, у пожилых или маломобильных пациентов). ТУРП сохраняет свои позиции как надёжный и технически доступный метод при небольших и средних объёмах железы, в условиях отсутствия лазерного оборудования или на этапе освоения энуклеационной техники. У пациентов старше 75 лет оба вмешательства приемлемы, но выбор должен учитывать исходный пузырный резерв и ожидаемые риски недержания. Таким образом, сравнительный анализ литературы не выявил однозначного преимущества одного метода над другим: HoLEP и ТУРП представляют собой взаимодополняющие технологии, каждая из которых имеет свои сильные стороны и ограничения. Оптимальная

хирургическая тактика должна определяться на основе мультидисциплинарного подхода, с обязательным информированным согласием пациента и учётом реальных возможностей лечебного учреждения. Дальнейшие исследования, особенно с длительным наблюдением и стратификацией по клиническим подгруппам, помогут уточнить показания и повысить качество хирургической помощи при ДГПЖ.

Список литературы:

1. Ng M., Leslie S.W., Baradhi K.M. Benign Prostatic Hyperplasia // StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024. [Электронный ресурс]. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32644346/ (дата обращения: 24.04.2026г.)
2. Dørflinger T., Bruskewitz R.C., Jensen K.M. Urodynamic and histological correlates of benign prostatic hyperplasia // Journal of Urology. 1988. Vol. 140. № 6. P. 1487–1490.
3. Bosch R., Abrams P., Groen J., et al. Do functional changes occur in the bladder due to bladder outlet obstruction? – ICI-RS 2018 // Neurourology and Urodynamics. 2019. Vol. 38. Suppl. 5. P. S56–S65.
4. Jackson E.M., Gacci M., Khera M., et al. A Review of Combined Phosphodiesterase-5-Inhibitors and α-Blockers versus Phosphodiesterase-5-Inhibitors Alone for Lower Urinary Tract Symptoms due to Benign Prostatic Hyperplasia // Arab Journal of Urology. 2023. Vol. 22. № 1. P. 13–23.
5. Mandeville J., Gnessin E., Lingeman J.E. Surgical Management of Male Voiding Dysfunction // Surgical Clinics of North America. 2016. Vol. 96. № 3. P. 491–501.
6. Tomkalski W., Krajewski W., Zdrojowy R., et al. Operative treatment of benign prostatic hyperplasia for the elderly // Medycyna Pracy. 2025. Vol. 76. № 3. P. 217–222.
7. Delongchamps N.B., Robert G., Descazeaud A., et al. Surgical management of BPH by laser therapies: A review of the literature by the LUTS committee of the French urological association // Progrès en Urologie. 2012. Vol. 22. № 2. P. 80–96.
8. Shah Y.B., Rivera M.E., Large T., et al. The new gold standard for surgical management of BPH: an institutional experience with 1000 HoLEPs // Canadian Journal of Urology. 2025. Vol. 32. № 1. P. 15–19.
9. Kuntz R.M., Ahyai S., Lehrich K., Fayad A. Transurethral holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral electrocautery resection of the prostate: a randomized prospective trial in 200 patients // Journal of Urology. 2004. Vol. 172. № 3. P. 1012–1016.
10. Ahyai S.A., Lehrich K., Kuntz R.M. Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: 3-year follow-up results of a randomized clinical trial // European Urology. 2007. Vol. 52. № 5. P. 1456–1463.
11. Eltabey M.A., Sherif H., Hussein A.A. Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate // Canadian Journal of Urology. 2010. Vol. 17. № 6. P. 5447–5452.
12. Barboza L.E., Malafaia O., Slongo L.E., et al. Holmium Laser enucleation of the prostate (HoLEP) versus Transurethral Resection of the Prostate (TURP) // Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões. 2015. Vol. 42. № 3. P. 165–170.
13. Qian X., Liu H., Xu D., et al. Functional outcomes and complications following B-TURP versus HoLEP for the treatment of benign prostatic hyperplasia: a review of the literature and meta-analysis // Aging Male. 2017. Vol. 20. № 3. P. 184–191.

14. Gilfrich C., May M., Gratzke C., et al. Reoperation for Benign Prostatic Obstruction Following Transurethral Resection and Holmium Laser Enucleation of the Prostate: A 3-year Follow-up Study of Over 33 000 Primary Surgical Interventions // European Urology Focus. 2025. Vol. 11. № 4. P. 609–617.

15. Herlemann A., Wegner K., Roosen A., et al. “Finding the needle in a haystack”: oncologic evaluation of patients treated for LUTS with holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) versus transurethral resection of the prostate (TURP) // World Journal of Urology. 2017. Vol. 35. № 11. P. 1777–1782.

16. Wei X.H., Gu Y.B. HoLEP versus TURP in improving the prostate function, oxidative stress indicators and sexual function of the patient with BPH // Zhonghua Nan Ke Xue. 2024. Vol. 30. № 8. P. 717–721 (in Chinese).

17. Sun N., Fu Y., Tian T., et al. Holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral resection of the prostate: a randomized clinical trial // International Urology and Nephrology. 2014. Vol. 46. № 7. P. 1277–1282.

18. Daryanto B., Suryanullah W.S., Putra P.Y.P. Holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral resection of the prostate in treatment of benign prostatic hyperplasia: A meta-analysis of 13 randomized control trials // Current Urology. 2025. Vol. 19. № 1. P. 6–16.

19. Gupta N.P., Nayyar R. Management of large prostatic adenoma: Lasers versus bipolar transurethral resection of prostate // Indian Journal of Urology. 2013. Vol. 29. № 3. P. 225–235.

20. Li S., Zeng X.T., Ruan X.L., et al. Holmium laser enucleation versus transurethral resection in patients with benign prostate hyperplasia: an updated systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis // PLoS One. 2014. Vol. 9. № 7. e101615.

21. Yin L., Teng J., Huang C.J., Zhang X., Xu D. Holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral resection of the prostate: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // Journal of Endourology. 2013. Vol. 27. № 5. P. 604–611.

22. Tan A., Liao C., Mo Z., Cao Y. Meta-analysis of holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate for symptomatic prostatic obstruction // British Journal of Surgery. 2007. Vol. 94. № 10. P. 1201–1208.

23. Jiang B., Liang P., Wu Y., Wang W., Shen L. Safety and efficacy of transurethral holmium laser enucleation of the prostate versus bipolar transurethral resection of the prostate in the treatment of benign prostatic hyperplasia: a prospective randomized controlled trial // Langenbeck’s Archives of Surgery. 2024. Vol. 409. № 1. Article 313.

24. Bayraktar N., Başeskioğlu A.B. Holmium Laser Enucleation of the Prostate (HoLEP) Versus Transurethral Resection of the Prostate (TURP) in Elderly Patients: Insights Into Recovery, Complications, and Risk Factors // Cureus. 2024. Vol. 16. № 12. e76384.

25. Fuschi A., Asimakopoulos A.D., Scalzo S., et al. B-TURP versus HoLEP: Peri-Operative Outcomes and Complications in Frail Elderly (>75 y.o.) Patients: A Prospective Randomized Study // Biomedicines. 2022. Vol. 10. № 12. P. 3212.

УДК 616.9-022.7-07-08:616.5-002

Тимофеева А. В., Сироткин Р. В.
Научный руководитель: Акимова В. П., к.м.н., доцент
Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова, Чебоксары, Россия

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ИКСОДОВОГО КЛЕЩЕВОГО БОРРЕЛИОЗА У РЕБЕНКА 2 ЛЕТ НА ТЕРРИТОРИИ, НЕ ЭНДЕМИЧНОЙ ПО ЗАБОЛЕВАНИЮ НА МОМЕНТ МАНИФЕСТАЦИИ

Аннотация. Цель. Выявить особенности клинических проявлений и течения ранней локализованной стадии ИКБ у ребенка 2 лет на территории Чувашской Республики до официального присвоения ей статуса эндемичного региона.
Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ данных истории болезни пациента 2014 года рождения, находившегося на амбулаторном этапе диагностики и лечения в 2016 году в г. Чебоксары.
Результаты. У ребенка 2 лет 3 месяцев после прогулки в лесопарковой зоне (Садовый район г. Чебоксары) развилась клиническая картина в виде изолированной мигрирующей эритемы без какого-либо интоксикационного синдрома. Укус клеща не зафиксирован. Диагноз заподозрен клинически, впоследствии проведено серологическое подтверждение. Назначена этиотропная терапия амоксициллином.
Обсуждение. Особенностями случая являются: 1) манифестация заболевания на территории, официально не считавшейся эндемичной по ИКБ на момент 2016 года (статус присвоен Чувашской Республике только в 2024 году); 2) полное отсутствие интоксикационного синдрома при наличии патогномоничной мигрирующей эритемы; 3) ранний возраст пациента (2 года); 4) отсутствие в анамнезе зафиксированного укуса клеща.
Заключение. Представленное наблюдение демонстрирует необходимость клинической настороженности в отношении ИКБ в регионах, граничащих с эндемичными территориями, даже при отсутствии официального статуса эндемичности. Мигрирующая эритема у ребенка раннего возраста в отсутствие лихорадки и интоксикации является достаточным основанием для серологического скрининга и назначения этиотропной антибактериальной терапии.
Ключевые слова: иксодовый клещевой боррелиоз, боррелиоз, болезнь Лайма, мигрирующая эритема, эндемичность.

Актуальность

Иксодовый клещевой боррелиоз (ИКБ) (синонимы: Лайм-боррелиоз, болезнь Лайма) – группа инфекционных трансмиссивных природно-очаговых заболеваний, вызываемых бактериями рода *Borrelia*, передающихся иксодовыми клещами, характеризующихся поражением кожи, нервной системы, опорно-двигательного аппарата, сердца и имеющих склонность к

хроническому течению [3]. Возбудители ИКБ относятся к порядку *Spirochaetales*, семейству *Spirochaetaceae*, роду *Borrelia* [4, 5].

Случаи заболеваний ИКБ регистрируются на обширной территории Евразии и широко распространены в лесной и лесостепной зонах России [7]. В Российской Федерации (РФ) очаги иксодового клещевого боррелиоза зарегистрированы в 73 административно-географических субъектах [6]. Ежегодно в России регистрируется от 5 до 10 тыс. новых случаев [1].

Основной механизм передачи инфекции – трансмиссивный при укусе клеща (инокуляция), возможно инфицирование при попадании фекалий клеща на кожу (контаминация) [2] и последующего втирания при расчесах. Не исключаются случаи механической передачи при случайном раздавливании клещей во время их снятия с животных и попадании содержимого кишечника в микротравмы кожи или на конъюнктиву глаз. Отдельные исследователи указывают на возможный алиментарный путь передачи при употреблении сырого козьего молока.

Важнейшее эпидемическое значение в качестве переносчиков имеют клещи *Ixodes persulcatus* и *I. ricinus*, характеризующиеся широким кругом прокормителей. Прикрепление и присасывание клеща в большинстве случаев остаются незамеченными из-за анестезирующих свойств слюны. Передача возбудителей обычно происходит в первые часы после присасывания.

Патогномоничных клинических признаков ИКБ не существует, однако мигрирующая эритема (erythema migrans) считается патогномоничным признаком острой боррелиозной инфекции, достаточным для установления диагноза даже без лабораторного подтверждения. Наличие хронического атрофического дерматита с высокой вероятностью свидетельствует о хроническом процессе.

В настоящей статье мы приводим клинический пример заболевания ИКБ у ребенка 2 лет из г. Чебоксары.

Особый интерес данного наблюдения заключается в том, что заболевание манифестировало в 2016 году на территории Чувашской Республики, которая на тот момент **официально не была отнесена к эндемичным по ИКБ регионам**. Статус эндемичности был присвоен региону только в 2024 году. Данный случай может рассматриваться как одно из подтверждений существования активных природных очагов ИКБ на территории Чувашии до официального признания, что демонстрирует необходимость постоянного эпидемиологического мониторинга и своевременного пересмотра перечня эндемичных территорий.

Цель исследования: выявить особенности клинических проявлений и течения иксодового клещевого боррелиоза у ребенка в возрасте 2 лет на территории, не являвшейся эндемичной на момент заболевания.

Материал и методы: проведен ретроспективный анализ данных амбулаторной карты и истории болезни пациента М. (дата рождения: 18.06.2014), находившегося под наблюдением педиатра и дерматолога в республиканской детской клинической больнице г. Чебоксары в октябре 2016 года. Использованы методы клинического, лабораторного и эпидемиологического анализа.

Клинический случай

Пациент: ребенок 2 лет 3 месяцев (дата рождения 18.06.2014), г. Чебоксары, Чувашская Республика.

Анамнез заболевания. Родители обратились за медицинской помощью **11.10.2016** с жалобами на розовое (красное) пятно на щеке, имевшее тенденцию к перемещению. Изначально элемент располагался ближе к ушной раковине, в динамике (за 1,5 недели) сместился в сторону крыла носа.

Из эпидемиологического анамнеза установлено, что за 1,5 недели до появления первых кожных изменений (ориентировочно в конце сентября 2016 года) ребенок вместе с мамой находился в лесопарковой зоне Садового района г. Чебоксары (на тот момент — мало застроенная территория, прилегающая к жилым домам). **Факта укуса клеща родители не видели, сам клещ не обнаружен.** Лечения до первичного осмотра ребенок не получал.

Родители первоначально обратились к педиатру, затем по направлению — к дерматологу.

Объективные данные при первичном осмотре (11.10.2016):

- Общее состояние: удовлетворительное.
- Температура тела: 36,7°C.
- Интоксикационный синдром: **отсутствовал** (вялости, отказа от еды, головной боли, нарушений сна не отмечено).
- Кожные покровы: на левой щеке — розовое/красное пятно округлой формы, мигрирующее, безболезненное, без инфильтрации и возвышения над кожей.
- Зуд: отрицается.

Лечение. Учитывая возраст пациента (2 года) и наличие мигрирующей эритемы как единственного проявления, препаратом выбора для этиотропной терапии является амоксициллин в дозе 50 мг/кг/сут per os, разделенной на 3 приема, в течение 14 дней (применение доксициклина у детей младше 8 лет ограничено из-за риска дисколорации зубов). Врачом было назначено: амоксициллин и хлоропирамин (Супрастин) — ¼ таблетки (0,025) 3 раза в день курсом до 7 дней (симптоматически).

Лабораторное обследование от 13.10.2016 в **ОАК** выявила **микроцитоз до 59%**, что говорит о возможной латентной железодефицитной или воспалительной перестройке эритроцитов.

Динамика (18.10.2016):

- Кожный очаг на левой щеке округлой формы, а также тенденция к миграции в направлении крыла носа сохраняются.
- Область левой околоушной железы без изменений (припухлости, болезненности нет).
- Зуда и интоксикации по-прежнему отсутствуют.
- Выполнен забор крови для серологической диагностики боррелиоза (антитела к *Borrelia burgdorferi*). Результат — положительный (сероконверсия, подтверждающая диагноз).

Обсуждение

Представленное клиническое наблюдение обладает несколькими особенностями, заслуживающими внимания с позиции дифференциальной диагностики, эпидемиологии и педиатрической практики.

1. Территориальная особенность. На момент заболевания (2016 год) Чувашская Республика официально не входила в перечень эндемичных по ИКБ регионов Российской Федерации. Статус эндемичности был присвоен территории **только в 2024 году**. Таким образом, данный случай ретроспективно подтверждает существование активных природных очагов *Borrelia burgdorferi* на территории Чувашии до официальной регистрации. Это имеет значение для пересмотра подходов к диагностике: даже при отсутствии официального статуса эндемичности в регионах, граничащих с эндемичными территориями, необходимо проводить серологический скрининг при подозрительной клинической картине.

2. Отсутствие интоксикационного синдрома. Согласно литературным данным, мигрирующая эритема является основным проявлением ранней локализованной стадии ИКБ у 70–90% детей, однако у 30–50% пациентов она сопровождается гриппоподобными симптомами (лихорадка до 38–39°С, миалгии, артралгии, головная боль, слабость). В нашем наблюдении **интоксикационный синдром полностью отсутствовал** (температура 36,7°С, аппетит и активность сохранены). Это может быть как возрастной особенностью (у детей раннего возраста реакция на боррелиоз часто олигосимпатомная), так и индивидуальной реакцией. Данный факт снижал настороженность врачей первичного звена и удлинил сроки принятия решения о серологическом обследовании (обратились только через 1,5 недели от появления эритемы).

3. Отсутствие фиксированного укуса клеща. Родители не видели клеща, что характерно для большинства случаев (анестезирующие свойства слюны клеща, локализация укуса в волосистой части головы или труднодоступных местах). Тем не менее, мигрирующая эритема является достаточным клиническим критерием для установления диагноза даже без подтвержденного укуса.

4. Микроцитоз как случайная лабораторная находка. Выявленный в ОАК микроцитоз (59%) не связан напрямую с боррелиозом, однако его наличие потребовало дифференциальной диагностики с анемией. Вероятно, это латентный железодефицит или реактивный сдвиг при инфекции, однако окончательное заключение требует дополнительного обследования (ферритин, сывороточное железо).

5. Назначение антигистаминного препарата (хлоропирамин) у ребенка 2 лет. Хлоропирамин был назначен для купирования возможного зуда, однако, как показало наблюдение, зуда не было. Антигистаминные препараты не влияют на течение инфекционного процесса и не должны заменять этиотропную терапию. В данном случае они не навредили, но и не принесли пользы — это распространенный «терапевтический шум» при первичной диагностике.

6. Соответствие лечения современным стандартам. Несмотря на то, что 2016 год, назначение амоксициллина в дозе 50 мг/кг/сут соответствует актуальным рекомендациям для детей младше 8 лет. Длительность 14 дней достаточна для ранней локализованной стадии.

Заключение

Представленный клинический случай демонстрирует, что **отсутствие официального статуса эндемичности территории не исключает возможности инфицирования *Borrelia burgdorferi***. Присвоение Чувашской Республике статуса эндемичной по ИКБ в 2024 году ретроспективно обосновывает данное наблюдение и подчеркивает необходимость включения серологического скрининга на боррелиоз в диагностический алгоритм при мигрирующей эритеме у пациентов из регионов, граничащих с эндемичными территориями.

Мигрирующая эритема может быть единственным проявлением боррелиоза у ребенка раннего возраста при полном отсутствии интоксикационного синдрома (нормальная температура, сохраненный аппетит и активность). Это требует обязательной серологической верификации даже при удовлетворительном состоянии пациента.

Отсутствие в анамнезе зафиксированного укуса клеща не должно успокаивать врача при наличии характерной мигрирующей эритемы, которая сама по себе является патогномоничным признаком острого ИКБ.

Врачам первичного звена (педиатрам, дерматологам, инфекционистам) необходимо обладать повышенной настороженностью в отношении ИКБ в регионах, где официальный статус эндемичности отсутствует или был присвоен недавно, так как активные природные очаги могут существовать до их официальной регистрации.

Лечение ранней локализованной стадии ИКБ у детей младше 8 лет должно проводиться амоксициллином в дозе 50 мг/кг/сут в течение 14 дней;

назначение антигистаминных препаратов необоснованно при отсутствии зуда и не влияет на прогноз.

Список литературы:

1. Безбородов Н.Г., Половинкина Н.А., Попова С.П. Клинические особенности локализованной стадии клещевого боррелиоза (болезни Лайма)// Земский Врач. -2013. – Том 20, № 3. – С. 32-35.
2. Егембердиева Р.А., Токсанбаева К.Н., Дуйсенова А.К. и др. Клинические проявления хронических форм клещевого боррелиоза в Восточно-Казахстанской области // Вестник КазНМУ. – 2013. – №2. – С. 89-92.
3. Клинические рекомендации (протокол лечения) оказания медицинской помощи детям больным болезнью Лайма. – Санкт-Петербург, 2015.
4. Безбородов, Н. Г. Клинические особенности локализованной стадии клещевого боррелиоза (болезни Лайма) [Текст] / Н. Г. Безбородов, Н. А. Половинкина, С. П. Попова // Земский Врач. – 2013. – Т. 20, № 3. – С. 32–35.
5. 3 - Емельянова, А. Н. Клинико-эпидемиологические особенности иксодового клещевого боррелиоза в Забайкальском крае [Текст] / А. Н. Емельянова, Л. Б. Кижло // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – Т. 112, № 5. – С. 103–104.
6. Шарифуллина, Л. Д. Клинико-патогенетические аспекты иксодового клещевого боррелиоза (на примере республики Башкортостан): дис. ... канд. мед. наук / Л. Д. Шарифуллина. – Уфа, 2019. – 174 с.
7. Эпидемиология, этиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика иксодовых клещевых боррелиозов. Рекомендации для врачей / Ю. В. Лобзин [и др.]. – М., 2000. – С. 15–16.

УДК 612.821.1:612.821.8

Удюков А. Р., Гасанова А. С., Зудова А. И.
Уральский государственный медицинский университет Минздрава России, Екатеринбург, Россия

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ОТВЛЕКАЮЩИХ ФАКТОРОВ НА ВРЕМЯ РЕАКЦИИ

Аннотация. В повседневной деятельности человека постоянно присутствуют отвлекающие факторы - от неожиданных звуков до визуальных помех, которые неизбежно влияют на скорость реакции и качество выполнения задач. Необходимость исследования этого влияния обусловлена широкой распространённостью отвлекающих стимулов в различных сферах: от управления транспортом и промышленным оборудованием до обучения и медицинской практики, где даже незначительное замедление реакции может привести к критическим последствиям. Кроме того, понимание нейрофизиологических механизмов отвлечения необходимо для разработки методов повышения когнитивной устойчивости и реабилитации пациентов с нарушениями внимания.

Цель исследования - изучить характер и степень влияния различных отвлекающих факторов (слуховых и зрительных стимулов, когнитивной нагрузки в виде двойной задачи) на латентное время простой и сложной зрительно-моторной реакции у здоровых взрослых испытуемых.

Материал и методы. В исследовании участвовали 18 здоровых студентов. На комплексе Biopac оценивали влияние трёх отвлекающих факторов на простую зрительно-моторную реакцию. Для каждого условия вычисляли среднее время реакции, стандартное отклонение и коэффициент вариации. Различия оценивали парным t-критерием Стьюдента, меру размера эффекта измеряли в d Коэна.

Результаты: Звуковой фон слегка снизил среднее время реакции и вариабельность. Визуальное отвлечение не дало значимых изменений. Двойная задача значительно увеличила время реакции и ее вариабельность.

Выводы: Наибольшее дестабилизирующее влияние на время реакции у здоровых взрослых оказывает мультизадачность. Слуховой фон может незначительно улучшать стабильность ответов, а зрительная помеха не даёт статистически значимого эффекта. При выполнении деятельности, требующей быстрой и точной реакции следует избегать одновременного решения дополнительных когнитивных задач. Фоновый шум умеренной интенсивности не требует обязательного устранения.

Ключевые слова. Время реакции, простая зрительно-моторная реакция, сложная зрительно-моторная реакция, внимание, когнитивная нагрузка, мультизадачность.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире значительная часть людей выполняет мыслительную или операторскую деятельность в условиях намеренно создаваемого отвлечения: прослушивание музыки, просмотр видео или ведение параллельного разговора

во время работы, учёбы или вождения стали повседневной практикой. Помимо этого, человек неизбежно сталкивается с непреднамеренными отвлекающими стимулами, к примеру: шум автомобилей, постоянные уведомления на телефоне, а также иные визуальные и звуковые помехи, создающие необходимость реагировать на неожиданные события. Все эти факторы способны влиять на скорость и точность выполнения основной задачи, что в ряде сфер (транспорт, промышленность, медицина) может иметь критическое значение. Актуальность систематического изучения данной проблемы обусловлена не только его прикладной значимостью для безопасности и производительности труда, но и необходимостью понимания фундаментальных нейрофизиологических механизмов отвлечения для разработки методов повышения когнитивной устойчивости и реабилитации пациентов с нарушениями внимания.

Цель исследования - изучить характер и степень влияния различных отвлекающих факторов (слуховых и зрительных стимулов, а также когнитивной нагрузки в виде двойной задачи) на латентное время простой и сложной зрительно-моторной реакции у здоровых взрослых испытуемых.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 18 психически и физически здоровых студентов медицинского университета в возрасте около 20 лет. Критериями включения стали: отсутствие диагностированных неврологических и психических заболеваний, нормальный слух и зрение, а также отсутствие утомления или стресса в день тестирования.

Эксперимент проводился с использованием компьютеризированного комплекса для лабораторных электрофизиологических исследований Biopac. Для регистрации моторного ответа применялся кнопка-переключатель дистанционный SS10L, подключаемый к каналу CH1 основного блока Biopac. Подача акустических стимулов-щелчков и фонового отвлекающего шума осуществлялась через наушники OUT1, подключённых к задней панели блока. Программное обеспечение - Biopac Student Lab, урок № L11-React-1, предназначенный для измерения времени реакции на акустические стимулы в режиме псевдослучайных интервалов. Визуальный отвлекающий фактор (sludge-видео) воспроизводился на телефоне, который держал испытуемый. Звуковой отвлекающий фактор представлял собой заранее записанный аудиофайл уличного шума (автомобильный трафик и людная улица). Арифметические примеры для условия двойной задачи диктовались экспериментатором вживую, затем испытуемый давал ответы на арифметические примеры вслух, правильность ответов не требовалась и не фиксировалась.

Процедура включала последовательное выполнение четырёх условий в фиксированном порядке без перерывов между измерениями: контроль (отсутствие дополнительных отвлекающих факторов), звуковой отвлекающий фактор (непрерывное воспроизведение записи уличного шума), визуальный

отвлекающий фактор (демонстрация динамического sludge-видео) и двойная задача (одновременное устное решение простых арифметических примеров на сложение, вычитание, умножение и деление в пределах таблицы умножения). Sludge-видео в качестве визуального отвлекающего фактора использовалось из-за гипотезы, что подобные видео обычно сильно концентрируют на себе внимание зрителя и, как следствие, могут увеличивать время его реакции. Перед каждым условием проводилась калибровка канала: испытуемый закрывал глаза и после звукового щелчка максимально быстро нажимал и отпускал кнопку, калибровка длилась 7 секунд. В каждом условии программа предъявляла 10 акустических стимулов-щелчков с псевдослучайными межстимульными интервалами от 1 до 10 секунд. Испытуемый должен был в ответ на каждый щелчок как можно быстрее нажать кнопку большим пальцем доминантной руки. В условии двойной задачи дополнительно требовалось решать устные арифметические примеры, которые экспериментатор предъявлял с интервалами примерно 2-4 секунд, не синхронизируя их со стимулами. Запись в каждом условии останавливалась автоматически после 10-го стимула. Программа фиксировала время от каждого щелчка до нажатия кнопки с точностью до 1 мс, а также отмечала пропуски (отсутствие нажатия в течение 10 секунд после стимула). Данные в виде 10 индивидуальных значений времени реакции для каждого испытуемого в каждом условии экспортировались из Biopac в электронную таблицу.

Для каждого испытуемого в каждом условии по 10 пробам вычисляли среднее время реакции, стандартное отклонение и коэффициент вариации. Статистическую значимость различий между контрольным условием и каждым из трёх отвлекающих факторов оценивали с помощью двустороннего парного t-критерия Стьюдента для связанных выборок. При уровне $p<0,05$ различия считали статистически значимыми. Дополнительно рассчитывали размер эффекта (d Коэна). При уровне $d>0,5$ эффект считали значимым. Все расчёты выполнены в Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для оценки влияния отвлекающих факторов на время реакции мы анализировали среднее время реакции (Рис. 1), статистическую значимость различий, размер эффекта, а также коэффициент вариации (КВ = Стандартное отклонение/среднее значение разности * 100 %) как показатель относительной вариабельности ответов, а также количество пропущенных сигналов (ошибок) в каждом условии. Поскольку вариабельность времени реакции рассматривается в современной литературе как наиболее чувствительный маркер нарушений внимания [1], ее изменениям мы уделили особое внимание (Рис. 2). Теперь рассмотрим результаты каждого измерения времени реакции.

Контрольное измерение. При выполнении задания без дополнительных отвлекающих факторов, среднее значение времени реакции составило 0,225

секунд. Коэффициент вариации составил 22,13%, а общее количество попущенных сигналов составило 3.

Звуковой отвлекающий фактор. При выполнении задания на фоне уличного шума наблюдалось незначительное снижение среднего времени реакции по сравнению с контрольным условием: с 0,255 секунд до 0,236. Коэффициент вариации также уменьшился - с 22,13 % до 20,84 %. Различия были статистически значимы (p = 0,026), размер эффекта был значимым, но малым: d Коэна = 0,575. Количество пропущенных сигналов в условии с шумом составило 1.

Визуальный отвлекающий фактор. При демонстрации sludge-видео среднее время реакции возросло с 0,255 секунд до 0,268, однако изменения оказались статистически незначимыми (p = 0,207), размер эффекта также был слишком незначительным: d Коэна = 0,31. Коэффициент вариации увеличился с 22,13 % до 25,59 %, что указывает на некоторую дестабилизацию ответов, хотя и без достижения порога значимости для среднего времени реакции. Количество пропусков в этом условии также составило 1.

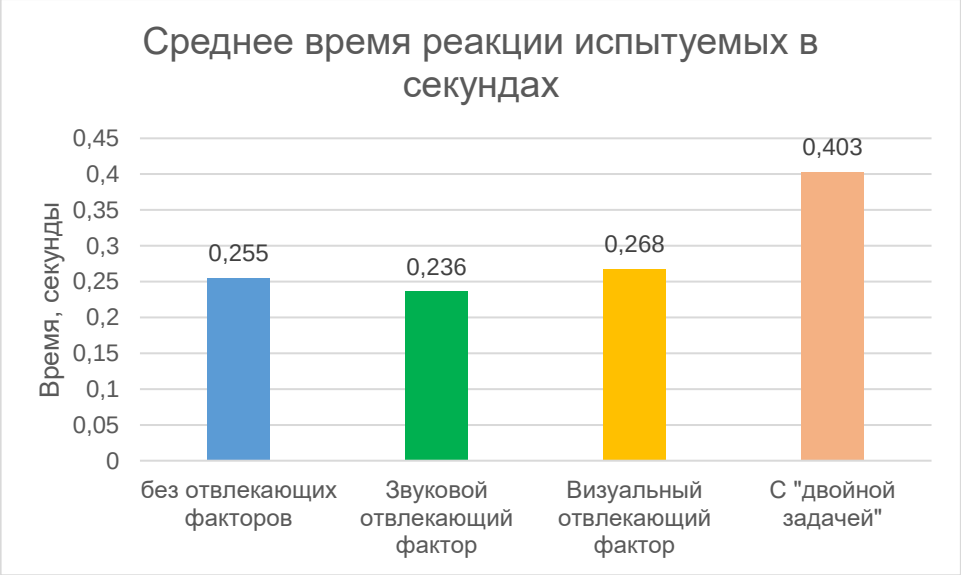


Рис. 1 Столбчатая диаграмма среднего времени реакции испытуемых в секундах

Двойная задача (когнитивная нагрузка). Одновременное решение арифметических примеров привело к наиболее выраженным изменениям: среднее время реакции увеличилось с 0,255 секунд до 0,403, различия были высоко значимы статистически (p = 2,8^-9). Размер эффекта был значительным и превышал два стандартных отклонения: d Коэна = 2,64. Коэффициент вариации возрос до 39,85 %, то есть возрос почти в два раза по сравнению с контролем, что свидетельствует о сильной нестабильности времени реакции. Суммарное количество пропущенных сигналов в условии двойной задачи составило 13, что значительно выше, чем в других условиях.

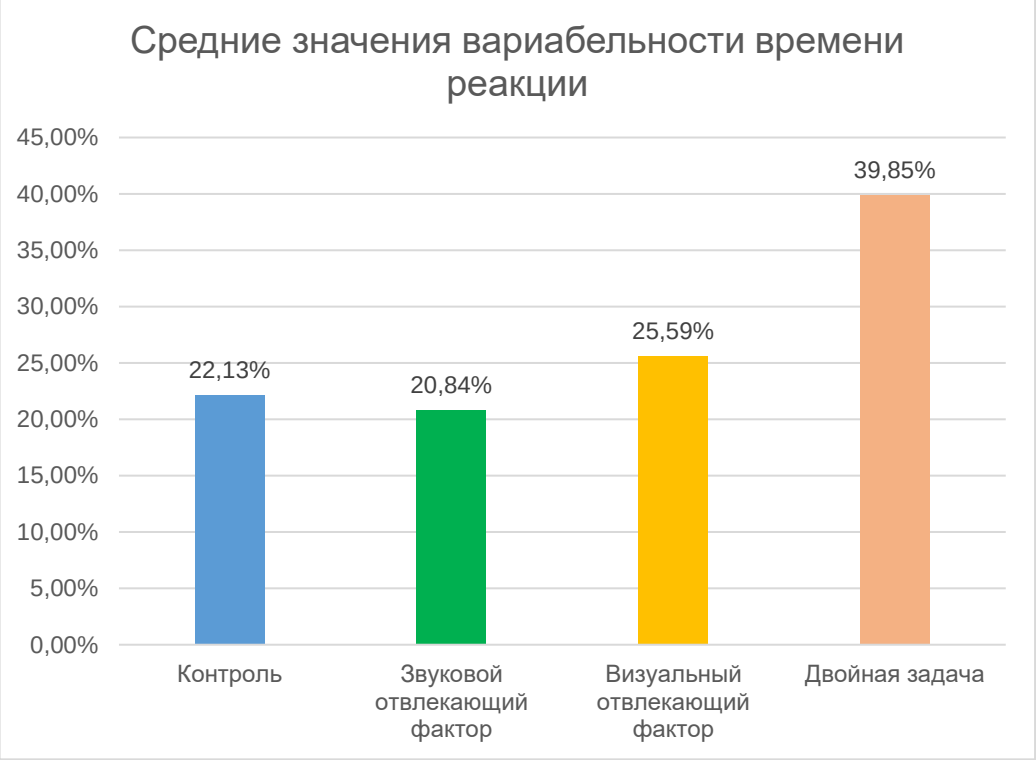


Рис. 2 Столбчатая диаграмма средних значений вариабельности времени реакции

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты показали, что уличный шум взывает небольшое, но значимое улучшение скорости и стабильности ответов, визуальная помеха увеличила время реакции и его вариабельность, но статистические расчеты показали, что данное увеличение не значимо и не заметно на практике, двойная задача резко ухудшила оба показателя, значимость этого изменения также была подтверждена статистически и при помощи расчета размера эффекта.

Небольшое снижение среднего времени реакции и коэффициента вариации при фоновом шуме, как предполагается, может происходить в соответствии с моделью умеренной активации мозга, согласно которой слабый слуховой шум может оптимизировать тоническую дофаминергическую активацию и повышать стабильность ответов по механизму стохастического резонанса [1]. Однако, так как в нашем исследовании использовался обычный городской шум, а не специализированный (Egeland et al., 2023), снижение времени реакции мы связываем с тем, что этот шум маскировал остальные случайные окружающие символы, уменьшая отвлечение.

Визуальное отвлечение - sludge-видео - не привело к значимому замедлению времени реакции. Этот результат расходится с данными о значимом влиянии визуальных отвлекающих факторов, полученными в контексте вождения или сложной операторской деятельности [2]. Объяснить это можно тем, что наша задача была предельно простой, а восприятие однотипного видео не требовало сложных когнитивных процессов. Отсутствие значимого влияния

также можно объяснить тем, что участники привыкли к воздействию подобных видео еще до исследования. Несмотря на отсутствие значимого роста времени реакции, коэффициент вариации возрос с 22,1 % до 25,6 %, что все же позволяет сказать, что зрительная информация может увеличивать время реакции и что вариабельность времени реакции является более чувствительным маркером нестабильности внимания, чем среднее время [1, 3].

Наиболее сильное нарушение показателей зарегистрировано при выполнении двойной задачи: среднее время реакции увеличилось до 0,403, а коэффициент вариации почти удвоился, вместе с этим количество пропусков возросло до 13 против 3 в контроле. Эти результаты совпадают с результатами других исследований о совмещении двух задач с значительным замедлением простых реакций под действием когнитивной нагрузки [4, 5].

К преимуществам данной работы можно отнести применение единого протокола для трёх качественно различных типов отвлечения, что позволило напрямую сравнить их эффекты; использование не только среднего времени реакции, но и коэффициента вариации и размера эффекта (d Коэна), что позволило повысить чувствительность анализа к тонким изменениям стабильности ответов; высокую точность регистрации времени реакции с помощью системы Biopac. К ограничениям работы можно отнести фиксированный порядок выполнения исследования, который мог внести эффект последовательности, отсутствие контроля индивидуальных различий (исходный уровень активации, чувствительность к шуму), а также малая выборка, которая может влиять на статистическую значимость результатов и размер эффекта отвлекающих факторов. Несмотря на эти ограничения, нами был получен отчётливый паттерн: умеренный шум не ухудшает, а когнитивная нагрузка резко ухудшает скорость и стабильность реакций.

Полученные данные могут быть использованы при разработке рекомендаций по организации рабочего пространства (допустимость умеренного фонового шума, ограничение мультизадачности). Перспективным направлением дальнейших исследований является изучение влияния различных типов и интенсивностей шума, с использованием большей выборки участников для анализа влияния условий исследования в отдельности друг от друга, а также проведение схожих исследований с участием лиц с исходно сниженным уровнем активации (например, пациентов с СДВГ), где положительный эффект шума может быть более выражен [1].

ВЫВОДЫ

Проведённое исследование показало, что различные отвлекающие факторы по-разному влияют на скорость и стабильность простой и сложной зрительно-моторной реакции у здоровых взрослых людей. Наибольшее дестабилизирующее воздействие оказывает мультизадачность: одновременное решение арифметических примеров приводит к резкому, статистически значимому увеличению среднего времени реакции почти вдвое, выраженному

росту вариабельности ответов и многократному повышению числа пропусков сигналов. Этот результат наглядно подтверждает, что конкурирующая когнитивная нагрузка перегружает центральные механизмы внимания и существенно замедляет сенсомоторные ответы.

Влияние слухового и зрительного отвлечения оказалось иным. Фоновый уличный шум не только не ухудшил показатели, но и вызвал небольшое, статистически значимое снижение среднего времени реакции и коэффициента вариации. Такой эффект, по-видимому, связан с маскировкой случайных окружающих стимулов и возможной умеренной активацией дофаминергических систем, повышающей стабильность ответов. Визуальная помеха в виде динамического sludge-видео, напротив, сопровождалась тенденцией к замедлению реакции и увеличению её вариабельности, однако эти изменения не достигли статистической значимости. Тем не менее повышение коэффициента вариации подтверждает негативное влияние визуального отвлекающего фактора на время реакции.

Полученные данные позволяют сформулировать практические рекомендации. При организации деятельности, требующей быстрой и точной реакции, такой как управление транспортом, работа с оборудованием, выполнение ответственных операторских задач, следует избегать одновременного решения дополнительных когнитивных задач, особенно связанных с речевой обработкой информации. Фоновый шум умеренной громкости, напротив, не является обязательным для устранения и в ряде случаев может способствовать сохранению стабильности внимания, однако для подтверждения данного положительного эффекта требуются дополнительные исследования. Эти исследования целесообразно направить на изучение индивидуальной чувствительности к отвлекающим факторам, в частности у лиц с исходно сниженным уровнем активации, также целесообразно будет увеличить выборку участников для получения более достоверных и статистически значимых результатов.

Список литературы:

1. Egeland J, Lund O, Kowalik-Gran I, Aarlien AK, Söderlund GBW. Effects of auditory white noise stimulation on sustained attention and response time variability. Front Psychol. 2023 Dec 8;14:1301771. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1301771. PMID: 38144987; PMCID: PMC10748431.

2. Sorum, Neero & Pal, Dibyendu. (2022). Effect of Distracting Factors on Driving Performance: A Review. Civil Engineering Journal. 8. 382-405. 10.28991/CEJ-2022-08-02-014.

3. Du Y, Clark JE. Beyond the mean reaction time: Trial-by-trial reaction time reveals the distraction effect on perceptual-motor sequence learning. Cognition. 2020 Sep;202:104287. doi: 10.1016/j.cognition.2020.104287. Epub 2020 Apr 27. PMID: 32353467.

4. Pashler H. Dual-task interference in simple tasks: data and theory. Psychol Bull. 1994 Sep;116(2):220-44. doi: 10.1037/0033-2909.116.2.220. PMID: 7972591.

5. Balasubramaniam M, Sivapalan K, Nishanthi V, Kinthusa S, Dilani M. Effect of Dual-tasking on Visual and Auditory Simple Reaction Times. Indian J Physiol Pharmacol. 2015 Apr-Jun;59(2):194-8. PMID: 26685508.

УДК 618.3-06:616.8-009

Ушакова В. В., Айвазова Д. С.
Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева, Орёл, Россия

ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ПРЕЭКЛАМПСИИ И ЭКЛАМПСИИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Аннотация. В данной работе представлен анализ современных взглядов на патофизиологические механизмы развития преэклампсии и эклампсии, что обусловлено высокой актуальностью данного направления здравоохранения как в России, так и в мире. Рассмотрены ключевые звенья патогенеза: от нарушения инвазии трофобласта до системной эндотелиальной дисфункции и полиорганной недостаточности. Отмечено, что ранняя диагностика и персонализированная профилактика становятся основой качественной медицинской помощи. Кроме того, были проанализированы актуальные исследования по поиску новых биомаркеров и факторов риска, представлена их оценка и возможность применения в медицинской практике.

Ключевые слова: преэклампсия, эклампсия, патогенез, эндотелиальная дисфункция, эндотелий сосудов, плацентарный фактор роста, артериальная гипертензия беременных.

Проблема гипертензивных расстройств во время беременности, таких как преэклампсия (ПЭ), сохраняет свою высокую актуальность для современного здравоохранения во всем мире. В Российской Федерации, согласно актуальным клиническим рекомендациям, преэклампсия является одной из главных угроз для здоровья матери и плода, требуя от врача теоретических знаний и четких практических алгоритмов действий [3].

ПЭ и эклампсия рассматриваются в современной патофизиологии как системное эндотелиальное заболевание, в основе которого лежит нарушение инвазии цитотрофобласта на ранних сроках гестации, приводящее к ишемии плаценты и высвобождению провоспалительных факторов в материнский кровоток. Это запускает генерализованную эндотелиальную дисфункцию, проявляющуюся вазоспазмом, активацией коагуляции, повышением проницаемости сосудов и развитием полиорганной недостаточности, причем ключевыми звеньями патогенеза выступают дисбаланс ангиогенных факторов (sFlt-1/PlGF), оксидативный стресс и избыточная активация иммунного ответа.

ПЭ представляет собой мультисистемное патологическое состояние, возникающее после 20-й недели беременности, основными критериями которого являются артериальная гипертензия в сочетании с протеинурией или признаками дисфункции других органов и систем [6]. Диагноз «эклампсия» устанавливают в случае, когда у пациентки с проявлениями преэклампсии возникают судороги, происхождение которых не обусловлено иными поражениями центральной нервной системы [6].

Процесс патогенеза запускает плацентарная стадия, которая характеризуется неадекватной инвазией цитотрофобласта в спиральные артерии матки [1]. Это приводит к тому, что мышечный слой сосудов не подвергается полноценной физиологической трансформации, они остаются узкими и неспособными обеспечить возрастающий маточно-плацентарный кровоток, что в итоге вызывает ишемию и гипоксию плаценты [6]. Ишемизированная плацента начинает секретировать в кровоток матери целый ряд вазоактивных и провоспалительных факторов, что знаменует начало второй, материнской стадии. Поврежденный эндотелий теряет способность синтезировать вазодилататоры (оксид азота, простациклин) и начинает продуцировать вазоконстрикторы, что ведет к спазму сосудов и артериальной гипертензии. В почках это проявляется повреждением гломерулярного фильтра и протеинурией, в сосудистом русле активацией системы гемостаза и тромбоцитопенией.

С целью изучения реальной клинической практики и выявления проблемных зон в диагностике ПЭ на уровне лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) было проведено анонимное анкетирование медицинских работников (табл. 1). Исследование проводилось с использованием Google Forms в период с февраля по апрель 2026 г. В опросе приняли участие 45 респондентов из числа медицинского персонала Перинатального центра и Женской консультации Заводского района Научно-клинического многопрофильного центра имени З.И. Круглой (ОПЦ и ЖК Заводского района НКМЦ им. З.Я. Круглой).

Таблица 1. Анкета для медицинских работников «Оценка тактики ведения преэклампсии»

Раздел	**Вопросы**	**Варианты ответов**
Раздел 1: Общая информация	1.Ваш возраст:	1.20-30 лет 2.31-40 лет 3.41-50 лет 4.Старше 50 лет
	2. Ваш стаж работы по специальности	1.Менее 5 лет 2.5-10 лет 3.11-20 лет 4.Более 20 лет
	3. Ваша должность	1.Врач акушер-гинеколог 2.Акушерка 3.Медицинская сестра
Раздел 2: Частота встречаемости и факторы риска	4. Как часто в своей практике вы сталкиваетесь с преэклампсией (ПЭ)?	1.Еженедельно 2.Ежемесячно 3.Несколько раз в квартал 4.Несколько раз в год

Раздел	Вопросы	Варианты ответов
	5.Какой процент беременных в вашей практике, на ваш взгляд, относится к группе высокого риска по развитию ПЭ?	1.Менее 10% 2.10-20% 3.21-30% 4.Более 30%
	6.Какие факторы риска ПЭ вы считаете наиболее значимыми? (Выберите не более 3-х)	1.ПЭ в предыдущую беременность 2.Хроническая артериальная гипертензия 3.Сахарный диабет / ожирение (ИМТ >30) 4.Многоплодная беременность 5.Возраст старше 40 лет 6.Заболевания почек 7.Аутоиммунные заболевания (антифосфолипидный синдром, системная красная волчанка)
Раздел 3: Диагностика и скрининг	7. Използуете ли вы формализованные шкалы/калькуляторы для расчета риска ПЭ (например, алгоритм Фонда медицины плода)?	1.Да, систематически для всех беременных 2.Да, но только для пациенток с отягощенным анамнезом 3.Нет, полагаюсь только на клинический опыт и отдельные факторы риска 4.Не знаком(а) с такими шкалами
	8.Какие лабораторные маркеры вы считаете наиболее важными для подтверждения диагноза ПЭ? (Выберите не более 3-х)	1.Уровень тромбоцитов 2.Печеночные ферменты (АЛТ, АСТ) 3.Лактатдегидрогеназа (ЛДГ) 4.Креатинин сыворотки 5.Суточная протеинурия 6.Соотношение sFlt-1/PlGF (ангиогенные факторы)
	9. Как часто вы назначаете пациенткам анализ на соотношение ангиогенных факторов (sFlt-1/PlGF)?	1.Регулярно при подозрении на ПЭ 2.Только в крайне тяжелых/неясных случаях 3.Никогда (тест недоступен или слишком дорог)
	10. Проводится ли в вашем учреждении скрининг первого триместра на ПЭ (комбинация УЗИ допплерометрии маточных артерий, давления и биохимии)?	1.Да, на регулярной основе 2.Да, но эпизодически (по желанию пациентки или инициативе врача) 3.Нет 4.Затрудняюсь ответить
Раздел 4: Профилактика	11. Каким пациенткам вы рекомендуете профилактический прием	1.Только пациенткам с ПЭ в анамнезе 2.Всем пациенткам из группы высокого риска (согласно клин. рекомендациям)

Раздел	Вопросы	Варианты ответов
	низких доз ацетилсалициловой кислоты?	3.Практически всем беременным 4.Очень редко / не назначаю
	12.С какого срока беременности вы рекомендуете начинать прием аспирина для профилактики ПЭ?	1.С момента постановки на учет (до 12 недель) 2.С 12-16 недель 3.После 20 недель 4.Затрудняюсь ответить
	13.Назначаете ли вы дополнительный прием препаратов кальция для профилактики ПЭ?	1.Да, всем беременным 2.Да, только пациенткам из группы риска 3.Нет
	14.Рекомендуете ли вы пробиотики или специальную диету для коррекции микробиоты кишечника с целью профилактики ПЭ?	1.Да, часто 2.Да, иногда 3.Никогда 4.Не вижу связи между микробиотой и ПЭ
Раздел 5: Лечение и тактика	15. Назовите препарат первого выбора для экстренного снижения артериального давления при тяжелой ПЭ? (Открытый вопрос)	
	16.Какой препарат является основным для профилактики судорог при тяжелой ПЭ?	
	17.Ваша тактика при тяжелой ПЭ на сроке 33 недели?	1.Немедленное родоразрешение 2.Пролонгирование беременности на фоне стабилизации состояния и профилактики РДС плода (выжидательная тактика) 3.Зависит от состояния плода и матери (индивидуальный подход)
	18.Что, на ваш взгляд, является главным препятствием для своевременной диагностики ПЭ в ваших условиях? (Выберите 1-2 варианта)	1.Дефицит времени на амбулаторном приеме 2.Отсутствие экспресс-тестов (sFlt-1/PlGF) и лабораторных мощностей 3.Нехватка знаний/навыков у персонала 4.Низкая приверженность и поздняя обращаемость пациенток
	19.С какими трудностями вы чаще всего сталкиваетесь при ведении пациенток с ПЭ?	
	20. Оцените по 5-балльной шкале, насколько полно, на ваш взгляд, в вашем учреждении выполняются актуальные клинические рекомендации по ведению ПЭ (1 - совсем не выполняются, 5 - выполняются полностью).	

При высоком уровне осведомленности врачей о базовой терапии преэклампсии (85% правильно назвали нифедипин препаратом выбора) и регулярной встречаемости данной патологии (60% сталкиваются с ПЭ ежемесячно), ключевые современные методы раннего прогнозирования

остаются невостребованными: 70% врачей не используют формализованные шкалы риска, полагаясь исключительно на клинический опыт, а 80% никогда не назначают тест на соотношение ангиогенных факторов sFlt-1/PlGF. Основной причиной названа недоступность тестов (75% респондентов). Кроме того, выявлена недостаточная интеграция в практику новых патогенетических подходов к профилактике – 60% врачей никогда не рекомендуют пробиотики, несмотря на современные данные о роли дисбиоза кишечника в развитии ПЭ (Рис. 1). Таким образом, существует системная проблема внедрения современных методов ранней диагностики и профилактики ПЭ в реальную клиническую практику, что требует организационных решений по обеспечению доступности лабораторных тестов и повышению приверженности пациенток медицинскому сопровождению.

Рис. 1. Препятствия для ранней диагностики ПЭ по данным ответов медработников

В опросе пациенток приняли участие 52 респондента: беременные на сроке более 20 недель (n=32) и родильницы в течение последних 6 месяцев (n=20). Для проведения исследования были разработаны специализированная анкета (табл. 2).

Таблица 2. Анкета для пациенток «Информированность о преэклампсии и качество медицинской помощи»

Раздел	**Вопросы**	**Варианты ответов**
Раздел 1: Общие сведения	1. Ваш возраст	1. До 25 лет 2. 26-35 лет 3. 36 лет и старше
	2. Ваш статус	1. Беременная (срок более 20 недель) 2. Родильница (послеродовый период до 6 месяцев)
	3. Какая это по счету беременность?	1. Первая 2. Вторая 3. Третья и более
	4. Были ли у вас осложнения во время предыдущих беременностей (повышенное давление, отеки, белок в моче)?	1. Да 2. Нет 3. Это моя первая беременность
Раздел 2: Информированность о преэклампсии (ПЭ)	5. Слышали ли вы ранее о таком состоянии, как преэклампсия (или «поздний токсикоз»)?	1. Да, хорошо знаю, что это 2. Что-то слышала, но не знаю подробностей 3. Слышу впервые
	6.Какие симптомы преэклампсии вы знаете? (Можно выбрать несколько вариантов)	1. Головная боль 2. Отеки на руках и лице 3. Повышение артериального давления 4. «Мушки» перед глазами, нарушение зрения 5. Боль вверху живота (в подложечной области) 6. Тошнота, рвота 7. Затрудняюсь ответить / не знаю
	7. Как вы думаете, на каком сроке беременности чаще всего возникает преэклампсия?	1. В первом триместре (до 12 недель) 2. Во втором триместре (13-27 недель) 3. В третьем триместре (после 28-30 недель) 4. Не знаю
	8. Считаете ли вы преэклампсию опасным для жизни матери и ребенка состоянием?	1. Да, очень опасным 2. Скорее да, чем нет 3. Нет, врачи все смогут проконтролировать 4. Затрудняюсь ответить
Раздел 3: Качество наблюдения в	9. Проводят ли вам при каждом визите в женскую консультацию следующие	1. Измерение артериального давления: всегда / иногда / никогда

Раздел	Вопросы	Варианты ответов
женской консультации	процедуры? (Оцените каждый пункт)	2. Общий анализ мочи: всегда / иногда / никогда 3. Взвешивание: всегда / иногда / никогда
	10.Объяснял ли вам врач (акушерка) на какие тревожные симптомы нужно обращать внимание и когда срочно вызывать скорую?	1. Да, подробно рассказывали 2. Да, но в общих чертах 3. Нет, никогда
	11. Говорил ли вам врач о ваших личных рисках развития преэклампсии?	1. Да 2. Нет 3. Не помню
	12. Беседовали ли с вами о профилактике преэклампсии (диета, режим, прием лекарств)?	1. Да 2. Нет
Раздел 4: Медикаментозная профилактика	13. Назначал ли вам врач прием низких доз аспирина во время беременности?	1.Да, и я принимаю/принимала 2.Да, но я не стала принимать (боюсь) 3.Нет 4.Не знаю, что это такое
	14.Назначал ли вам врач прием препаратов кальция?	1.Да, принимаю 2.Нет
	15.Принимаете ли вы какие-либо витамины или добавки по собственной инициативе?	1.Да (укажите какие): _____ 2.Нет
Раздел 5: Образ жизни и самочувствие	16. Беспокоят ли вас проблемы с пищеварением (вздутие, запоры, тяжесть)?	1.Да, постоянно 2.Да, иногда 3.Нет
	17.Как часто вы измеряете артериальное давление дома?	1.Ежедневно 2.Несколько раз в неделю 3.Только когда плохо себя чувствую 4.Никогда, нет тонометра
	18.Куда вы обратитесь, если почувствуете сильную головную боль или у вас появятся «мушки» перед глазами?	1.В женскую консультацию в рабочее время 2.Позвоню своему врачу 3.Вызову скорую помощь 4.Буду ждать планового приема
Раздел 6: Общая оценка	19. Как вы оцениваете свою удовлетворенность работой женской консультации в плане наблюдения за течением беременности? (1 - совсем не удовлетворена, 5 - полностью удовлетворена)	
	20.Оцените вашу уверенность в том, что врач вовремя выявит опасное состояние (преэклампсию) и примет меры, по 5-балльной шкале	

При высоком уровне базовых знаний о классических проявлениях (85% знают о повышении давления, 70% – об отеках) лишь 15-20% осведомлены о

таких опасных симптомах, как боль в эпигастрии и нарушения зрения («мушки» перед глазами), что напрямую коррелирует с низкой коммуникативной активностью медицинского персонала – 68% пациенток указали, что врач не объяснял им тревожные симптомы, требующие экстренного обращения. Выявлена крайне низкая приверженность медикаментозной профилактике: только 30% пациенток из групп риска принимают аспирин, несмотря на доказанную эффективность данного метода. Обращает на себя внимание высокая распространенность жалоб на проблемы с желудочно-кишечным трактом (45% пациенток отмечают постоянные или частые вздутие и запоры), что косвенно подтверждает современные данные о возможной роли дисбиоза кишечника в патогенезе ПЭ и требует дальнейшего изучения.

Рис. 2. Препятствия для ранней диагностики ПЭ по данным ответов медработников

Результаты анкетирования свидетельствуют о существующем разрыве между актуальными клиническими рекомендациями и реальной практикой. При хорошем знании врачами базовых принципов терапии, внедрение современных методов прогнозирования остается крайне низким из-за организационно-экономических причин. Выявлен существенный дефицит знаний у беременных о симптомах ПЭ, особенно о тех, которые требуют неотложной помощи, что коррелирует с низкой коммуникативной

активностью медперсонала. Это создает риски поздней обращаемости пациенток и требует усиления санитарно-просветительской работы.

Проведенное комплексное исследование, объединившее теоретический анализ литературы, сопоставительный анализ клинических рекомендаций и оценку практической ситуации на базе ОПЦ и ЖК Заводского района НКМЦ им. З.И. Круглой, что позволило сформулировать целостное представление о современном состоянии проблемы ПЭ и эклампсии.

Проведенный сопоставительный анализ показал, что российские клинические рекомендации находятся на высоком уровне гармонизации с международными стандартами в части базовой терапии [6]. Однако ключевое различие выявлено в подходах к раннему прогнозированию: тесты, направленные на скрининг ангиогенных факторов, остаются инструментом уточнения диагноза, а не массового скрининга. Эмпирическая часть работы, проведенная в условиях типичного амбулаторного звена Орловской области, выявила существенный разрыв между декларируемыми клиническими рекомендациями и реальной клинической практикой. Выявлен существенный дефицит знаний у беременных о симптомах ПЭ, особенно о тех, которые требуют неотложной помощи.

Список литературы:

1. Акушерство: учебник / Г. М. Савельева, Р. И. Шалина, Л. Г. Сичинава и др. – Москва: ГЭОТАР-Медиа. – 2020. – 576 с.

2. Всемирная организация здравоохранения. Рекомендации ВОЗ по профилактике и лечению преэклампсии и эклампсии. – Женева: ВОЗ. – 2021. – 78 с. – URL: https://apps.who.int/iris/handle/10665/259403 (дата обращения: 08.02.2026).

3. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Клинические рекомендации «Преэклампсия. Эклампсия. Отеки, протеинурия и гипертензивные расстройства во время беременности, в родах и послеродовом периоде» (одобрены Минздравом России). – Москва. – 2023. – 72 с. – URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/637 (дата обращения: 10.02.2026).

4. Ахмадеев Н.Р., Радзинский В.Е., Фаткуллин И.Ф. Тяжелая преэклампсия и ее влияние на риск материнской смертности // Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение. – 2024. – Т. 12, № 3. – С. 6-12. DOI: https://doi.org/10.33029/2303-9698-2024-12-3-6-12 (дата обращения: 15.02.2026).

5. Преэклампсия, эклампсия, отёки, протеинурия и гипертензивные расстройства во время беременности, в родах и послеродовом периоде: клинические рекомендации (КР РФ, 2024) / MedElement. — URL: https://diseases.medelement.com/disease/преэклампсия-эклампсия-отеки-протеинурия-и-гипертензивные-расстройства-во-время-беременности-в-родах-и-послеродовом-периоде-кр-рф-2024/#attention (дата обращения: 16.02.2026).

6. Gestational Hypertension and Preeclampsia: ACOG Practice Bulletin Summary, Number 222. Obstetrics & Gynecology 135(6):p 1492-1495, June 2020. | DOI: 10.1097/AOG.0000000000003892

7. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) // [Электронный ресурс]. – URL: https://www.fedstat.ru/ (дата обращения: 19.02.2026).

8. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Здравоохранение в России. Статистический сборник. – Москва. – 2024. – 200 с. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13218 (дата обращения: 19.02.2026).

9. Глухова Т.Н., Понукалина Е.В., Сергеева О.Н., Матвеева Е.П., Самсонова А.И. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПАТОГЕНЕЗЕ ГЕСТАЦИОННОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ И ПРЕЭКЛАМПСИИ // Современные проблемы науки и образования. 2024. № 6. ; URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=33822 (дата обращения: 23.04.2026). DOI: https://doi.org/10.17513/spno.33822

10. Steegers E.A., von Dadelszen, P. Duvekot, J. J., & Pijnenborg, R. // Preeclampsia. The Lancet. – 2010. – Vol. 376(9741). – P. 631-644. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20598363/ (дата обращения: 10.02.2026).

11. US Preventive Services Task Force. Aspirin Use to Prevent Preeclampsia and Related Morbidity and Mortality: Preventive Medication. JAMA. – 2021. – Vol. 326(12). – P. 1192-1206. – URL: https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2783840 (дата обращения: 18.02.2026).

12. Wang J., Shen L.S., Wang Z.L., Liona K.P. Important aspects of using low-dose aspirin to prevent preeclampsia // Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. – 2023 March. – 54(2). P. 450-454. – In Chinese. – DOI: 10.12182/20230360207 (дата обращения: 10.02.2026)

13. Zambella E., Peruffo B., Guarano A., Inversetti A., Di Simone N. // The Hidden Link between Gut Microbiota and Immunological Changes in the Pathogenesis of Preeclampsia. – Int J Mol Sci. – 2024 Sep 20;25(18):10099. – DOI: 10.3390/ijms251810099

УДК 616.7-057:616.314-051

Гурьянова Е. А., Быринова К. Ю., Кадукова В. В., Семенова А. С.
Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова, Чебоксары, Россия

МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ КИСТЕЙ: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД

Аннотация: в статье рассматриваются профессионально обусловленные заболевания кистей у врачей-стоматологов, возникающие вследствие высокой статической нагрузки, повторяющихся движений и несоблюдения принципов эргономики рабочего места. Представлены результаты анкетирования специалистов стоматологического профиля, отражающие распространённость болевого синдрома и наиболее частых патологий кистей. Проанализированы современные методы медицинской реабилитации и профилактики функциональных нарушений верхних конечностей у стоматологов. Подчёркивается необходимость комплексного подхода, включающего лечебную физкультуру, физиотерапию, массаж и эргономическую коррекцию рабочего процесса.

Ключевые слова: стоматологи, заболевания кистей, медицинская реабилитация, эргономика, профессиональные заболевания.

Профессиональная деятельность врача-стоматолога характеризуется высокой статической нагрузкой, длительным удержанием инструментов, выполнением точных повторяющихся движений и значительным напряжением мышц кистей. Важным фактором развития функциональных нарушений является несоблюдение принципов эргономики на стоматологическом приёме. Нерациональная высота стоматологического кресла, отсутствие опоры для предплечий, использование инструментов с тонкими ручками усиливают статическое напряжение и повышают риск развития профессиональной патологии кистей [1].

Эти факторы способствуют формированию профессионально обусловленных заболеваний верхних конечностей, среди которых наиболее распространены синдром запястного канала, тендиниты сгибателей кисти, остеоартроз мелких суставов кистей и миофасциальный болевой синдром [1]. Синдром запястного канала развивается вследствие компрессии срединного нерва при длительной нагрузке на лучезапястный сустав и проявляется онемением, болями и снижением чувствительности пальцев кисти. Тендиниты сгибателей кисти возникают в результате хронического перенапряжения сухожилий при выполнении однотипных движений и сопровождаются болевым синдромом и ограничением движений. Остеоартроз мелких суставов кистей характеризуется дегенеративными изменениями суставных

поверхностей, приводящими к скованности и снижению подвижности пальцев [3]. Миофасциальный болевой синдром связан с длительным статическим напряжением мышц верхних конечностей и проявляется локальной мышечной болью, чувством усталости и снижением работоспособности [5].

По данным различных исследований, признаки функциональных нарушений кистей выявляются у 40–70% врачей-стоматологов, что снижает качество выполнения манипуляций, повышает риск профессиональных ошибок и может приводить к временной или стойкой утрате трудоспособности.

Медицинская реабилитация специалистов стоматологического профиля должна включать комплексный подход, направленный на восстановление функций кистей, снижение болевого синдрома и профилактику дальнейшего прогрессирования патологических изменений, а также коррекцию эргономики рабочего процесса [6,7]. Однако вопросы организации реабилитационных мероприятий у данной категории медицинских работников остаются недостаточно освещенными.

Цель. Изучить распространенность профессионально обусловленных заболеваний кистей у врачей-стоматологов по данным анкетирования и оценить применяемые методы их реабилитации.

Материалы и методы. Материалы и методы исследования основывались на социологическом подходе с применением анкетирования. В ходе исследования было проведено анкетирование врачей-стоматологов стоматологических клиник частной и государственной форм собственности. В опросе приняли участие 30 специалистов: врачи-стоматологи-терапевты (12 человек), врачи стоматологи хирурги (8 человек) и врачи стоматологи ортопеды (10 человек). Средний стаж работы составил 8-10 лет. Критерием включения в исследование являлся стаж работы по специальности не менее 3 лет.

Целью анкетирования являлось изучение распространенности профессионально обусловленных заболеваний кистей среди врачей-стоматологов, оценка выраженности основных симптомов, их влияния на профессиональную деятельность, а также анализ применяемых методов лечения, профилактики и медицинской реабилитации.

Все участники были предварительно проинформированы о целях исследования и дали добровольное информированное согласие на участие в анкетировании. Исследование проводилось с соблюдением принципов анонимности и конфиденциальности персональных данных.

Разработанная анкета включала несколько тематических блоков. Первый блок содержал общие сведения о респондентах: возраст, специальность, стаж работы и характер профессиональной нагрузки. Второй блок был посвящен выявлению жалоб и клинических проявлений заболеваний

кистей: наличие болевого синдрома, чувство онемения, снижение силы кистей, быстрая утомляемость рук, ограничение подвижности суставов. Для оценки наличия симптомов использовались вопросы закрытого типа с вариантами ответа «да/нет».

Степень выраженности симптомов оценивалась по 5-балльной шкале, где 1 балл соответствовал отсутствию симптомов, 2 балла — слабовыраженным проявлениям, 3 балла — умеренным симптомам, 4 балла — выраженным нарушениям и 5 баллов — резко выраженным проявлениям, значительно влияющим на профессиональную деятельность.

Отдельный раздел анкеты включал вопросы множественного выбора, касающиеся наиболее распространенных профессионально обусловленных заболеваний кистей (синдром запястного канала, тендиниты сгибателей кисти, остеоартроз мелких суставов кистей, миофасциальный болевой синдром), а также применяемых методов лечения и реабилитации. Участники указывали используемые способы профилактики и восстановления функций кистей, включая лечебную физкультуру, физиотерапию, массаж, ортезирование, медикаментозную терапию и эргономическую коррекцию рабочего места.

Результаты исследования. По результатам проведенного анкетирования большинство врачей-стоматологов отмечали наличие различных функциональных нарушений со стороны кистей, возникающих в процессе профессиональной деятельности. Периодические боли в кистях после окончания рабочего дня отмечали 73% опрошенных специалистов, при этом средняя интенсивность болевого синдрома составила 3,2 балла по 5-балльной шкале. Наиболее часто респонденты описывали боли как ноющие, усиливающиеся после длительного приема пациентов и выполнения мелких манипуляций. Постоянный болевой синдром был выявлен у 27% стоматологов, при этом выраженность симптомов составляла 4–5 баллов, что значительно влияло на выполнение профессиональных обязанностей.

Кроме болевого синдрома, респонденты отмечали чувство усталости и напряжения в кистях (58%), снижение силы хвата (37%), онемение пальцев кистей (31%), чувство скованности в суставах пальцев в конце рабочего дня (26%). Наиболее часто указанные симптомы встречались у специалистов со стажем работы более 5 лет (68%), что может свидетельствовать о накопительном характере профессиональной нагрузки.

Среди диагностированных состояний наиболее распространенным оказался синдром запястного канала, выявленный у 34% опрошенных. Врачи с данным нарушением чаще всего жаловались на онемение пальцев, ночные боли и снижение чувствительности кисти. Тендиниты сгибателей кисти отмечались у 29% респондентов и сопровождались болезненностью при движениях и длительном удержании инструментов. Остеоартроз мелких суставов кистей был выявлен у 21% стоматологов и проявлялся скованностью

движений, хрустом в суставах и снижением подвижности пальцев. Миофасциальный болевой синдром диагностировался у 16% участников исследования и характеризовался хроническим мышечным напряжением и болезненностью мышц предплечья и кисти.

Ограничение профессиональной работоспособности вследствие имеющихся нарушений отмечали 42% респондентов. При этом 18% врачей были вынуждены временно сокращать продолжительность рабочего времени или уменьшать количество принимаемых пациентов. Часть специалистов указывала на снижение точности выполнения стоматологических манипуляций и более быстрое развитие утомления в течение рабочего дня.

Большинство опрошенных (61%) самостоятельно применяли симптоматические методы лечения, включая использование нестероидных противовоспалительных препаратов, местных обезболивающих средств и ортезирование лучезапястного сустава. Вместе с тем лишь 23% стоматологов проходили полноценную медицинскую реабилитацию под наблюдением специалистов. Это может свидетельствовать о недостаточной информированности врачей о возможностях реабилитационной помощи и профилактики профессионально обусловленных заболеваний кистей.

При оценке предпочтительных методов восстановления функции кистей наибольшее число респондентов отметили лечебную физкультуру — 78%. Физиотерапевтические методы лечения (ультразвуковая терапия, магнитотерапия, электрофорез) выбрали 64% участников. Проведение массажа верхних конечностей указали 59% стоматологов, эргономическую коррекцию рабочего места — 47%, кинезиотейпирование — 32%, санаторно-курортное лечение — 28%. Часть опрошенных также отмечала важность регулярных перерывов во время приема пациентов и выполнения профилактических упражнений для кистей в течение рабочего дня.

Таким образом, результаты исследования показывают, что профессионально обусловленные заболевания кистей широко распространены среди врачей-стоматологов и оказывают значительное влияние на их работоспособность и качество выполнения профессиональных манипуляций. Недостаточное применение реабилитационных программ во многом связано с недостаточной осведомлённостью специалистов, а также отсутствием системного подхода к восстановлению функций кистей. Проведённое анкетирование подтвердило, что только небольшая часть врачей регулярно проходит полноценную медицинскую реабилитацию.

Наиболее рациональным считается использование сочетания различных методов медицинской реабилитации, включающего лечебную физкультуру для кистей, использование физиотерапевтических методов (таких как ультразвуковая терапия и магнитотерапия), проведение массажа, применение ортезов при необходимости, а также оптимизацию эргономики рабочего места

и обучение профилактическим упражнениям. Реализация системных программ медицинской реабилитации позволит уменьшить частоту функциональных нарушений кистей и повысить эффективность профессиональной деятельности врачей-стоматологов.

Список литературы:

1. Синдром запястного (карпального) канала / А. А. м. Богов, Р. Ф. Масгутов, И. Г. Ханнанова [и др.] // Практическая медицина. – 2014. – № 4-2(80). – С. 35-40. – EDN SKIJGN.

2. Траудт А.К., Завадовская В.Д., Жогина Т.В., Шульга О.С. Лучевая диагностика ревматологических заболеваний кисти: учебное пособие / А.К. Траудт [и др.] -Томск: Изд-во СибГМУ, 2023. - 106 с.

3. Лечебная физкультура в комплексном лечении деформирующих остеоартрозов. Методическое пособие. / Садыкова Р.С., Плеханова Г.М.,Тазиев Р.В.- Казань: Фолиант, - 2014. - 20 с.

4. Физиотерапия: учебное пособие / Е. В. Венцак ; ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, Кафедра факультетской терапии. - Иркутск : ИГМУ, 2020. - 142 с.

5. Миофасциальный синдром. Клинические проявления, патогенез, диагностика, лечение = Клинические проявления, патогенез, диагностика, лечение [Текст] : учебное пособие для врачей / Т. В. Лалаян, В. В. Андреев, Е. Р. Баранцевич ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова", Кафедра неврологии и мануальной медицины факультета последипломного образования. - Санкт-Петербург : РИЦ ПСПбГМУ, 2016. - 59, [1] с. : ил., табл.; 21 см.; ISBN 978-5-88999-413-8

6. Тихоплав О.А., Гурьянова Е.А. В ПОМОЩЬ ПРАКТИКУЮЩЕМУ ВРАЧУ: ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ ПРИ ТРАВМАХ КОНЕЧНОСТЕЙ // Здравоохранение Чувашии. – 2019. – № 4. – С. 90-100.

7. Guryanova E.A., Polyakova Yu.V., Shamitova E.N. EFFICIENCY OF LASER THERAPY IN COMPLEX TREATMENT OF RHEUMATOID ARTHRITIS // Osteoporosis International. – 2019. – Т. 30. – № S2. – С. S618.

УДК 616-036.12:615.8:004.7

Гурьянова Е. А., Абржин А. С., Козленок О. С., Герасимова А. С.
Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова, Чебоксары, Россия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДИСТАНЦИОННО-КОНТРОЛИРУЕМОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ (ДКР) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Аннотация. Статья посвящена теоретическому и прикладному анализу дистанционно-контролируемой реабилитации (ДКР) пациентов с хроническими заболеваниями. В ней освещены концептуальные основы телереабилитации, определено ее положение в структуре цифрового здравоохранения, а также приведены итоги практического изучения результативности применения ДКР. Проведенный анализ подтверждает, что использование телемедицинских технологий ведет к усилению клинических результатов, повышению уровня жизни больных и более рациональному расходованию медицинских ресурсов.
Ключевые слова: дистанционная реабилитация, телемедицина, хронические заболевания, цифровая медицина, мониторинг, комплаентность, медицинская реабилитация.

Современная медицина испытывает постоянное увеличение числа хронических заболеваний, которые нуждаются в продолжительном мониторинге и восстановительных процедурах. Обычные методы реабилитации часто недоступны для многих, зависят от географического расположения пациентов и потребляют существенные ресурсы. Поэтому ключевую роль начинает играть реабилитация, осуществляемая удаленно под контролем специалистов (ДКР), которая использует возможности телемедицины [2].

Рост распространенности хронических неинфекционных заболеваний неинфекционного характера среди населения в настоящее время требует модификации устоявшихся принципов восстановительного лечения и внедрения новых технологических решений, гарантирующих постоянство и широту охвата медицинским обслуживанием. В данной ситуации реабилитация, осуществляемая под дистанционным контролем (ДКР), представляет собой синтетическую модель, интегрирующую компоненты клинической практики, педагогики и цифровые средства, которая внедряется с помощью телемедицинских сервисов [1].

В теоретическом основании ДКР лежит биопсихосоциальная концепция здоровья, подразумевающая всестороннее влияние на больного с учетом телесных, эмоционально-волевых и общественных аспектов, а также установки индивидуализированной медицины и подход, нацеленный на развитие компетенций, который фокусируется на выработке у пациента

умений самостоятельного контроля и вовлеченности в процесс восстановления. Системность ДКР раскрывается во взаимосвязи участников (специалист и пациент), объекта воздействия (функциональные возможности организма), инструментария (цифровые платформы, устройства для мониторинга), а также в процедурах отслеживания, оценки и адаптации текущего состояния пациента [3].

Современные телемедицинские платформы предоставляют обширный набор сервисов, в число которых входит постоянное отслеживание ключевых показателей здоровья (таких как ритм сердца, концентрация сахара в крови, степень насыщения крови кислородом), машинная обработка полученной информации, разработка персональных врачебных советов и организация устойчивой коммуникации больного с лечащим врачом. Подобный подход способствует значительному ускорению процесса принятия врачебных решений и дает возможность корректировать восстановительные мероприятия непосредственно в ходе их выполнения.

Эффективность ДКР Некоторые положительные результаты:

Отмечается ряд преимуществ данного подхода:

- Расширение доступности комплексных восстановительных программ для пациентов. За счёт ДКР в реабилитацию включается большее число людей, включая жителей удалённых территорий, не имеющих доступа к профильным медицинским учреждениям.

- Обеспечение преемственности восстановительных мероприятий. Благодаря удалённому сопровождению появляется возможность постоянного контроля за изменениями в состоянии здоровья, оперативной адаптации восстановительного плана и профилактики возможных ухудшений или повторных случаев заболевания.

- Ускорение интеграции в привычную среду. Методика способствует более успешному возвращению пациента к обычной жизни в домашних и социальных условиях. Рост заинтересованности в лечении. Систематическая обратная связь о достижениях способна повысить приверженность пациента к выполнению реабилитационных назначений. Финансовая целесообразность.

- Уменьшение расходов для системы здравоохранения благодаря снижению потребности в личных приёмах, а также экономии на транспортных и сопутствующих расходах [4].

Цель исследования. Данное исследование ставит своей задачей определить, насколько успешно применяется дистанционно управляемая реабилитация, опираясь на итоги анкетирования людей с хроническими болезнями, находящихся под контролем врачей в одной из чебоксарских поликлиник. Чтобы достичь обозначенной цели, был определен ряд конкретных шагов: выяснение, как пациенты относятся к телемедицинским методам, определение того, насколько строго они соблюдают предписания

врачей при использовании удаленных средств, а также сбор их личных впечатлений об эффективности дистанционной реабилитации.

Материалы и методы исследования. Материалы и методы исследования основывались на социологическом подходе с применением опроса. Сбор данных проходил на территории городской поликлиники кардиологического отделения БУ «Республиканская клиническая больница» г. Чебоксары, где под наблюдением находились тридцать пациентов с диагностированными хроническими патологиями (в частности, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь и сахарный диабет второго типа), которым оказывалась стационарная помощь.

Для проведения опроса применялась анкета, содержащая двадцать вопросов как с фиксированными вариантами ответов, так и с возможностью выбора нескольких позиций.

Целью анкетирования было выявление уровня владения цифровыми технологиями, периодичности обращения к телемедицинским консультациям, степени удовлетворенности полученной медицинской поддержкой, а также собственной оценки состояния здоровья респондентами. Обработка полученных результатов выполнялась методами описательной статистики, при этом абсолютные цифры приводились к процентным соотношениям.

В рамках данного исследования приняли участие лица, госпитализированные в кардиологическое отделение в запланированном порядке с целью диагностики, терапии и последующей реабилитации, вне зависимости от их половой принадлежности, возрастной категории и конкретного типа сердечно-сосудистого заболевания. Все участники дали добровольное информированное согласие на применение телемедицинской системы удаленного наблюдения. Основанием для исключения из проекта служил отказ пациента от использования программного обеспечения и дальнейших дистанционных контактов.

Исследование проводилось в два этапа: на стационарном этапе и на этапе амбулаторного наблюдения. Во время нахождения в больнице пациент вместе с лечащим врачом осваивал начальные навыки работы с приложением «Дневник самоконтроля». Под руководством медицинского специалиста в программу заносились индивидуальные данные больного, информация о диагнозе, назначенных медикаментах, их названиях, дозировках, режиме приема, датах запланированных обследований и сведения о предыдущей госпитализации. Источником данных служил выписной эпикриз, составленный по результатам лечения в стационаре. Врач проверял правильность введенной информации и инструктировал пациента по использованию главных функций приложения.

После выписки из стационара пациент продолжал использовать программу самостоятельно пользоваться программой в домашней обстановке

в ходе дистанционно управляемого восстановления. Во время амбулаторного наблюдения участники каждый день заносили в приложение данные о своем состоянии, признаках болезни, соблюдении предписаний и употреблении медикаментов. При возникновении необходимости больные могли загружать итоги лабораторных и инструментальных обследований, заполнять анкеты и задействовать вспомогательные опции телемедицинской системы [2].

В интерфейсе приложения, который был доступен как доктору, так и пациенту, показывались сведения о выполненных и пропущенных рекомендациях. Отметки о том, что предписания соблюдены, ставились непосредственно самими больными. Если в течение заданного промежутка времени такие отметки отсутствовали, медицинский специалист связывался с пациентом, чтобы выяснить причины несоблюдения предписаний, после чего собранная информация подвергалась анализу. При этом программа не обеспечивала оказание экстренной медицинской помощи. Пациентов заранее уведомили, что в случае ухудшения самочувствия им необходимо самостоятельно обращаться за срочной медицинской поддержкой по месту проживания.

Результаты исследования. Результаты анкетирования показали, что из 30 пациентов, находившихся на стационарном лечении и после выписки получавших поддержку на расстоянии, двадцать четыре (80%) дали хорошие отзывы о внедрении телемедицинских решений в восстановительный процесс. Они особенно выделили легкость удаленных консультаций с доктором и возможность следить за своим самочувствием круглосуточно. Кроме того, девятнадцать пациентов (63%) отметили, что стали более дисциплинированно соблюдать врачебные предписания благодаря регулярным напоминаниям, push-уведомлениям и постоянному мониторингу из дома. Улучшение общего состояния и уменьшение числа обострений хронических болезней зафиксировали двадцать один участник (70%). В то же время семь человек (23%) столкнулись с трудностями при работе с цифровыми инструментами, что чаще всего было вызвано низким уровнем компьютерной грамотности и проблемами с освоением приложений на телефонах.

Дополнительно было обнаружено, что те пациенты, кто часто применял программу для самостоятельного отслеживания показателей, сильнее удовлетворены терапией и демонстрируют положительный сдвиг в сторону улучшения жизни. При этом желание продолжать использовать систему удаленного наблюдения выразили 91,7% больных, что подтверждает огромный спрос на диджитал-решения в реабилитации [6].

Анализ собранных данных указывает на то, что реабилитация под удаленным контролем повышает степень участия пациентов в процессе лечения, способствует выработке стойкого соблюдения терапевтических рекомендаций и обеспечивает более качественное управление хроническими

патологиями. Хотя выборка была ограниченной, итоги работы подтверждают целесообразность внедрения телемедицинских решений в сферу медицинской реабилитации и показывают позитивное влияние цифровых технологий на уровень и доступность медицинского обслуживания.

Вывод. Полученные в ходе исследования результаты указывают на то, что ДКР представляет собой действенный метод организации помощи пациентам с хроническими патологиями в условиях поликлиники. Внедрение данной системы способствует росту доступности и качества восстановительного лечения, уменьшает нагрузку на лечебные учреждения и улучшает как объективные клинические параметры, так и субъективное самочувствие пациентов.

Дальнейшие перспективы связаны с расширением использования телемедицинских сервисов, усовершенствованием цифровой инфраструктуры и повышением уровня цифровой осведомленности граждан.

Список литературы:

1. Дистанционная реабилитация: роль и возможности / И.В. Борисов, В.А. Бондарь, М.М. Канарский [и др.] // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. – 2021. – Т. 3, № 4. – С. 399-408.

2. Дистанционная реабилитация пациентов на основе технологий социальных сетей, мессенджеров и онлайн-школ / О. А. Тихоплав, Е. А. Гурьянова, А. П. Матренин [и др.] // Актуальные вопросы медицинской реабилитации : сборник научных трудов по итогам III Межрегиональной научно-практической конференции, Чебоксары, 20 марта 2020 года. – Чебоксары: Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, 2020. – С. 78-82. – EDN ZVVNHB.

3. Лебедев Г.С. Телемедицина и механизмы ее интеграции / Г.С. Лебедев, Н.Л. Шепетовская, В.А. Решетников // Национальное здравоохранение. – 2021. – Т. 2, № 2. – С. 21-27.

4. Роль образовательных программ в повышении приверженности к лечению у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких Журавлева Н.В., Диомидова В.Н., Смирнова Т.Л., Гурьянова Е.А., Аксенова А.В.Терапия. 2025. Т. 11. № S8. С. 207.

5. Тиканов А.О., Крянга А.А., Бабушкин И.Е., Карелова Н.Ю., Харченко С.С., Кулишова Т.В., Мышкина Е.В. Динамика функционального состояния кардиореспираторной системы у пациентов после перенесенной пневмонии, ассоциированной с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) НА ФОНЕ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 6-1. ; URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=32340 (дата обращения: 20.04.2026).

6. Эффективность дистанционного мониторинга реабилитации пациентов после перенесенного инфаркта миокарда / Д.А. Елфимов, И.В. Елфимова, М.Д. Костерин [и др.] // Вестник восстановительной медицины. – 2023. – Т. 22, № 6. – С. 55-66.

УДК 616.1:615.276:615.825

Джафарова Л. И., Камолиддинова С. З.
Научный руководитель: Будаев А. В., д.м.н., профессор
Научный руководитель: Кунгурцева М. Д., к.ф.н.
Кемеровский государственный медицинский университет, Кемерово, Россия

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НЕСТЕРОИДНЫХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ И ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ У ПАЦИЕНТОВ С КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Аннотация: Болевой синдром в области позвоночника и суставов служит одним из ведущих поводов для обращения за медицинской помощью, фиксируясь хотя бы раз в жизни у 80% людей. Для его купирования широко применяются нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), которые регулярно принимают до 30% лиц пожилого возраста в развитых странах. Однако у данной возрастной группы патология опорно-двигательного аппарата в 70–80% случаев сочетается с артериальной гипертонией, что создаёт терапевтический конфликт. НПВП способны повышать артериальное давление и ослаблять эффект гипотензивных средств, поскольку ингибирование циклооксигеназы приводит к снижению синтеза почечных вазодилатирующих простагландинов. Следствием становятся спазм почечных артерий, задержка натрия и жидкости, рост объёма циркулирующей крови и общего периферического сопротивления. В противовес этому регулярная физическая культура демонстрирует сопоставимую с НПВП анальгетическую эффективность, но оказывает прямо противоположное влияние на гемодинамику: улучшает эндотелиальную функцию, усиливает натрийурез и снижает активность ренин-ангиотензиновой системы. Таким образом, физическая активность может рассматриваться как патофизиологически обоснованная альтернатива длительной НПВС-терапии у коморбидных пациентов с сочетанием артериальной гипертензии и заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Ключевые слова: нестероидные противовоспалительные средства; артериальная гипертензия; циклооксигеназа-1 и циклооксигеназа-2; простагландины; физическая культура; почечная гемодинамика; блокаторы кальциевых каналов.

1. Патофизиологические механизмы гипертензивного действия НПВС

1.1. Молекулярно-клеточные механизмы действия НПВС: ЦОГ-1 и ЦОГ-2

Ключевым механизмом действия НПВС, определяющим как их терапевтическую эффективность, так и токсичность, является ингибирование фермента циклооксигеназы (ЦОГ). Этот фермент катализирует первый этап биосинтеза простагландинов (ПГ), простациклина и тромбоксана из арахидоновой кислоты [3].

В настоящее время идентифицированы две основные изоформы фермента, различающиеся по регуляции экспрессии и физиологической роли [3].

ЦОГ-2 (индуцибельный изомер) в норме в большинстве тканей не обнаруживается или присутствует в минимальных количествах. Однако её экспрессия значительно и быстро возрастает под действием провоспалительных стимулов (цитокинов, факторов роста, эндотоксинов) в очаге воспаления. Именно ингибирование ЦОГ-2 рассматривается как основной механизм противовоспалительного действия НПВС [3].

Классическое понимание базируется на следующем положении: терапевтические эффекты (противовоспалительный, анальгетический) обусловлены блокадой ЦОГ-2, в то время как нежелательные реакции (гастропатия, нефротоксичность, влияние на гемостаз и АД) — блокадой ЦОГ-1 [3]. Однако это упрощение: многие НПВС в разной степени ингибируют обе изоформы, а селективные ингибиторы ЦОГ-2 также могут влиять на сердечно-сосудистую систему через нарушение баланса простациклин/тромбоксан.

1.2. Сравнительная характеристика селективных и неселективных НПВС

Стремление сохранить противовоспалительную эффективность НПВС, минимизировав их гастро- и нефротоксичность, привело к созданию класса селективных ингибиторов ЦОГ-2 — коксибов (целекоксиб, рофекоксиб, эторикоксиб и др.), а также препаратов с преимущественной селективностью (нимесулид, мелоксикам).

Сравнение селективных и неселективных НПВС показывает, что первые (диклофенак, ибупрофен, индометацин) ингибируют обе изоформы ЦОГ, имеют высокий гастро- и нефротоксичность, выраженный прессорный эффект и обладают антиагрегантным действием. Селективные же препараты (нимесулид, целекоксиб, мелоксикам) действуют преимущественно на ЦОГ-2, реже вызывают поражения ЖКТ и повышение давления, меньше влияют на почки и не влияют на агрегацию тромбоцитов.

1.3. Патофизиология почечных эффектов НПВС: задержка натрия и воды

Простагландины, синтезируемые преимущественно под контролем ЦОГ-1, играют критическую роль в поддержании гомеостаза почек и регуляции системного АД. Их эффекты реализуются через несколько механизмов [3]: вазодилатирующее действие (ПГЕ2 и простациклин обладают выраженной вазодилатирующей активностью, особенно в сосудах почек), натрийуретический эффект (ПГЕ2 ингибирует реабсорбцию натрия в толстом восходящем колене петли Генле и собирательных трубочках), а также модуляция действия других вазоактивных систем (простагландины модулируют вазоконстрикторный эффект ангиотензина II и активность симпатической нервной системы).

1.4. Патофизиологическая основа взаимодействия НПВС и антигипертензивных препаратов

НПВС снижают эффективность практически всех гипотензивных средств, но степень этого снижения варьирует в зависимости от класса препарата. Ингибиторы АПФ и БРА страдают в наибольшей степени, поскольку их вазодилатирующий эффект частично опосредован через повышение синтеза вазодилатирующих простагландинов. Диуретики также теряют свою эффективность из-за прямой задержки натрия и воды в почках. Бета-блокаторы демонстрируют умеренное взаимодействие. Блокаторы кальциевых каналов (амлодипин, нифедипин) в наименьшей степени подвержены негативному влиянию НПВС, так как их вазодилатирующий эффект обусловлен прямым действием на гладкомышечные клетки сосудов и не зависит от синтеза простагландинов [4].

2. Физическая культура как немедикаментозный модулятор патофизиологических звеньев

2.1. Сравнительная эффективность: физические упражнения как альтернатива НПВС

Согласно современным рекомендациям, длительное применение НПВС у лиц старшего возраста сопряжено с неприемлемыми рисками. Крупный сетевой мета-анализ, опубликованный в British Journal of Sports Medicine (2023), показал, что структурированная программа упражнений (аэробные нагрузки и силовой тренинг) демонстрирует сопоставимую с ибупрофеном и напроксеном анальгетическую эффективность у пациентов с остеоартрозом коленных суставов уже через 4 недели вмешательства [5]. При этом, в отличие от НПВС, вызывающих системную вазоконстрикцию и задержку жидкости, физические тренировки улучшают эндотелиальную функцию и способствуют снижению давления. Таким образом, для пациентов с коморбидной патологией (ОДА + АГ) умеренные физические нагрузки являются патофизиологически обоснованной «терапией выбора», позволяющей избежать простагландин-зависимого повышения АД.

2.2. Влияние физических тренировок на простагландиновый профиль

Ключевым звеном гипертензивного действия НПВС является дисбаланс вазоактивных простагландинов: снижение вазодилататоров (ПГЕ2, простациклин) на фоне неизменного или повышенного тонуса вазоконстрикторов. Данные экспериментальной и клинической физиологии свидетельствуют, что регулярные аэробные упражнения способны модулировать этот баланс в антигипертензивную сторону.

2.3. Взаимодействие НПВС и физической нагрузки на почечную гемодинамику

Това има критично значение: физическата натовареност сама по себе си активира симпатиковата нервна система и РААС. При пациенти, приемащи неселективни НСПВС, се блокира компенсаторната простагландинова вазодилатация на бъбреците, което на фона на натоварване може да доведе до бъбречна исхемия и критично повишаване на налягането. Следователно, при провеждане на ЛФК на фона на прием на НСПВС е необходима корекция на дозата или преминаване към селективни лекарствени средства.

2.4. Синергизъм на антихипертензивния ефект: ЛФК и хипотензивна терапия

Въпреки че НСПВС неутрализират действието на повечето хипотензивни средства (с изключение на калциевите антагонисти), физическата култура, напротив, потенцира техния ефект. Изследване на Cano-Montoya и съавт. (2024) показа, че 12-седмична програма за физически тренировки при пациенти с АХ, които вече приемат фармакотерапия, води до допълнително намаляване на систолното АН с 16–20 mm Hg [8].

3. Сравнителен анализ и клинико-патофизиологична интеграция

Сравнението на патофизиологичните ефекти показва, че неселективните НСПВС рязко потискат синтеза на вазодилатиращите простагландини, причиняват задържане на натрий, намаляване на бъбречния кръвоток, повишаване на ОПСС и повишаване на АН с 15–20 mm Hg. Селективните НСПВС действат по-меко: умерено намаляват синтеза на ПГ, минимално влияят върху бъбреците и повишават налягането само с 1–5 mm Hg. Физическата култура, напротив, нормализира простагландиновия профил, засилва натриуреза, подобрява бъбречния кръвоток, намалява ОПСС и налягането с 10–16 mm Hg, като запазва аналгетичната ефективност, сравнима с НСПВС.

Списък литература:

1. Клинические рекомендации «Рациональное применение нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) в клинической практике» / Ассоциация ревматологов России [и др.]. – Москва, 2013. – 45 с. – URL: https://painrussia.ru/publications/reference-materials-and-guides/РЕКОМЕНДАЦИИ%20НПВП-2015.pdf (дата обращения: 14.05.2026).

2. Клинические рекомендации «Артериальная гипертензия у взрослых» / Российское кардиологическое общество. – Москва, 2024. – 120 с. – URL: https://diseases.medelement.com/disease/артериальная-гипертензия-у-взрослых-кр-рф-2024/18215 (дата обращения: 14.05.2026).

3. Кукес В. Г. Клиническая фармакология : учебник / В. Г. Кукес, Д. А. Сычев, В. А. Андреев [и др.]. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 1024 с. – ISBN 978-5-9704-5881-5. – URL: https://library.mededtech.ru/rest/documents/ISBN9785970458815/ (дата обращения: 14.05.2026).

4. Котова О.В. Вопросы безопасности применения нестероидных противовоспалительных средств у больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата в сочетании с артериальной гипертензией // Современная фармакотерапия. 2011. -

№20 (233). с.63-67 URL: https://pharmateca.ru/articles/Voprosy-bezopasnosti-primeneniya-nesteroidnyh-protivovospalitelnyh-sredstv-u-bolnyh-s-zabolevaniyami-oporno-dvigatelnogo-apparata-v-sochetanii-s-arter.html. EDN: ONYRFV

5. Weng Q. Comparative efficacy of exercise therapy and oral non-steroidal anti-inflammatory drugs and paracetamol for knee or hip osteoarthritis: a network meta-analysis of randomised controlled trials / Q. Weng, S. L. Goh, J. Wu [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2023. – Vol. 57, No. 15. – P. 990–996. – DOI: 10.1136/bjsports-2022-106234.

6. Motoyama M. Effects of Swim Training on Blood Pressure, Catecholamines and Prostaglandins in Spontaneously Hypertensive Rats / M. Motoyama, Y. Sunami, J. Sasaki [et al.] // Japanese Heart Journal. – 1994. – Vol. 35, No. 2. – P. 205–211. – DOI: 10.1536/ihj.35.205.

7. Olsen N. V. Non-steroidal anti-inflammatory drugs and renal response to exercise: A comparison of indomethacin and nabumetone / N. V. Olsen, N. G. Jensen, J. M. Hansen [et al.] // Clinical Science. – 1999. – Vol. 97, No. 4. – P. 457–465. – DOI: 10.1042/cs0970457.

8. Cano-Montoya J. Interaction between antihypertensive therapy and exercise training therapy requires drug regulation in hypertensive patients / J. Cano-Montoya, R. Ramírez-Campillo, C. Martínez [et al.] // International Conference on Healthcare and Clinical Practices. – 2024. – P. 112–118.

УДК 616.12-008.331.1:615.03

Гармаева С. В., Еронова Д. Б.
Научный руководитель: Заусаева А. В.
Иркутский государственный медицинский университет Минздрава России, Иркутск, Россия

ПРИВЕРЖЕННОСТЬ К ЛЕЧЕНИЮ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ПАЦИЕНТОВ ПОЛИКЛИНИКИ: ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КОМПЛАЕНТНОСТЬ

Аннотация. Артериальная гипертензия (АГ) остается одним из наиболее распространенных сердечно-сосудистых заболеваний и ведущей причиной инвалидизации и смертности во всем мире. Эффективность лечения АГ напрямую зависит от приверженности пациентов к рекомендованной терапии (комплаентности). Несмотря на доказанную эффективность антигипертензивных препаратов, низкая приверженность лечению остается серьезной проблемой здравоохранения. В настоящей статье на основе анализа современных научных исследований рассматриваются основные факторы, влияющие на комплаентность пациентов с АГ в амбулаторных условиях, включая социально-демографические, клинические, психосоциальные и организационные аспекты. Особое внимание уделяется барьерам, связанным с доступностью лекарственных средств, и роли медицинского персонала в повышении приверженности терапии.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, приверженность лечению, комплаентность, факторы риска, поликлиника, антигипертензивная терапия.

Введение

Артериальная гипертензия поражает примерно 1,28 миллиарда взрослых во всем мире, и приверженность к лечению является критическим фактором, определяющим сердечно-сосудистые исходы. По данным Всемирной организации здравоохранения, недостаточный контроль артериального давления (АД) обусловлен преимущественно низкой приверженностью пациентов к лечению. Проблема комплаентности особенно актуальна для амбулаторного звена, где пациенты самостоятельно контролируют прием препаратов. Исследования показывают, что частота приверженности антигипертензивной терапии варьирует от 10% до 62% в разных популяциях, при этом менее 60% пациентов остаются приверженными лечению через 12 месяцев после его начала [1; 6].

Цель настоящего обзора систематизировать данные о факторах, влияющих на приверженность к лечению АГ у пациентов поликлиник, и определить потенциальные мишени для повышения комплаентности.

Определение и методы оценки комплаентности

Приверженность к лечению (комплаентность) определяется как степень соответствия поведения пациента рекомендациям врача в отношении приема лекарственных препаратов, соблюдения диеты и модификации образа жизни. В современной литературе также используется термин «персистентность» — продолжительность времени от начала терапии до ее прекращения. Для оценки комплаентности используются различные инструменты. Наиболее валидированными считаются: 8-пунктная шкала приверженности Мориски (MMAS-8), шкала комплаентности Hill-Bone (HBCTS) [6], а также объективные показатели (доля покрытых дней ≥80%, соотношение полученных препаратов к назначенным). Исследователи подчеркивают важность комбинирования субъективных (опросники) и объективных (контроль АД, данные о выкупе рецептов) методов для получения достоверной оценки приверженности.

Факторы, влияющие на приверженность к лечению

На основании анализа научной литературы факторы, влияющие на комплаентность, можно разделить на несколько групп.

Социально-демографические факторы

Возраст является значимым предиктором приверженности. Исследование в Румынии показало, что более молодой возраст независимо предсказывает низкую приверженность (ОШ 1,04 на каждый год, $p<0,001$) [6]. Однако систематический обзор по пожилым пациентам выявил, что возраст (30,1% исследований) входит в число наиболее частых тем, но характер влияния может быть разнонаправленным [4]. В румынском исследовании мужской пол ассоциировался с худшей приверженностью (ОШ 0,47, 95% ДИ: 0,29–0,75, $p=0,002$) [6]. Американский мета-анализ, напротив, не выявил значимых различий между полами [8], что указывает на возможные культурные различия. Не состоящие в браке пациенты демонстрируют более низкую приверженность по сравнению с состоящими в браке (ОШ 0,8) [1].

Факторы, связанные с заболеванием и лечением

Коморбидность и полипрагмазия. Наличие сопутствующих заболеваний — одна из наиболее часто упоминаемых тем в исследованиях приверженности (23,1% исследований) [4]. Сахарный диабет ассоциируется с более низкой приверженностью к антигипертензивной терапии (ОШ 0,95) [2]. Полипрагмазия также является значимым фактором, влияющим на комплаентность ($p<0,05$) [1]. Длительность заболевания влияет на приверженность, при этом выделяют «усталость от лечения» при длительном течении [4]. Использование фиксированных комбинаций (полипилл) повышает приверженность по сравнению со свободными комбинациями (ОШ 1,21) [1].

Психосоциальные факторы

Систематический обзор и мета-анализ выявили, что самоэффективность пациентов и их восприятие болезни производят наиболее значимые эффекты на приверженность лечению [2]. Исследование с участием более 10 000 американцев показало, что воспринимаемая сложность соблюдения режима негативно связана с приверженностью (b=-0,443, p<0,001). Однако этот эффект может быть уменьшен за счет знаний о приверженности (b=0,035, p<0,001) и личной приверженности соблюдению режима (b=0,008, p=0,037) [7]. Социальная поддержка и эффективная коммуникация между пациентом и врачом являются значимыми факторами, особенно для пожилых пациентов [2; 4].

Экономические и организационные факторы

Доступность лекарств — один из критических факторов. В ливийском исследовании 68,5% пациентов сообщили о проблемах с доступом к лекарствам, причем 93,1% указали на высокую стоимость как основную проблему [3]. Пациенты без страховки демонстрируют значительно более низкую приверженность по сравнению с застрахованными (ОШ 3,93) [8]. Украинское исследование показало, что 80% респондентов участвовали в программе «Доступные лекарства», однако это не гарантировало высокой приверженности [1]. Нерегулярное наблюдение является сильным предиктором неприверженности (p<0,001, ОШ=3,540) [6]. Отсутствие домашнего мониторинга АД также ассоциируется с более низкой приверженностью (p=0,006, ОШ=2,326) [6].

Барьеры приверженности

Исследование в Ливии выявило два основных типа неприверженности [3]:

- Непреднамеренная неприверженность (66,7% случаев) — связана с забывчивостью (55,0%) и практическими проблемами.
- Преднамеренная неприверженность — наиболее частая причина: «хорошее самочувствие» (21,6%).

Обсуждение

Анализ современных исследований выявляет многофакторную природу комплаентности при АГ. Несмотря на различия в изученных популяциях, прослеживаются общие закономерности.

Уровень приверженности остается тревожно низким во всех исследованных регионах. Даже в странах с программами доступности лекарств (Украина, 80% участия в программе) высокая приверженность достигается лишь у 10% пациентов [1]. Это указывает на то, что доступность препаратов — необходимое, но недостаточное условие.

Значимость различных факторов варьирует в зависимости от культурного и экономического контекста. В странах с развитой системой страхования (США) на первый план выходят расовые и страховые различия [8], тогда как в странах с переходной экономикой (Ливия, Украина) критическое значение имеет стоимость препаратов [1; 3].

Важное значение имеют психологические факторы — самоэффективность, восприятие болезни, знания. Эти факторы потенциально модифицируемы и могут быть мишенями для образовательных вмешательств [2; 7].

Перспективные направления повышения комплаентности

На основании проанализированных исследований можно выделить следующие стратегии:

Упрощение режима терапии. Использование фиксированных комбинаций (полипилл) повышает приверженность на 21% [1].

Образовательные программы. Повышение знаний пациентов о заболевании и важности регулярного приема препаратов даже при хорошем самочувствии [2; 7].

Регулярный мониторинг. Поощрение домашнего измерения АД и регулярных визитов к врачу [6].

Адресная работа с группами риска. Молодые пациенты, мужчины, пациенты с коморбидностью требуют особого внимания [5; 6].

Улучшение доступности. Программы льготного лекарственного обеспечения должны сочетаться с разъяснительной работой [1; 8].

Заключение

Приверженность к лечению артериальной гипертензии у пациентов поликлиники остается сложной многофакторной проблемой. Ключевыми детерминантами комплаентности выступают социально-экономические факторы (доступность лекарств, страховой статус), клинические характеристики (коморбидность, полипрагмазия) и психосоциальные аспекты (самоэффективность, знания, социальная поддержка).

Наиболее перспективными направлениями повышения приверженности являются упрощение режимов терапии, образовательные интервенции, направленные на коррекцию восприятия болезни и формирование приверженности, а также адресная работа с группами риска. Эффективное решение проблемы низкой комплаентности требует системного подхода, объединяющего усилия врачей, организаторов здравоохранения и самих пациентов.

Список литературы:

1. Meretskyi V., Meretska I. Adherence-related challenges and drug utilization in hypertension management. Romanian Journal of Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases. 2025;32(3):324-329.

2. Win T., Thanaslip S., Polsook R. Factors Predicting Treatment Adherence Among Patients with Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis. National Journal of Community Medicine. 2025;16(7).

3. Ashur S.T., Fadel R.B. Understanding Nonadherence to Antihypertensive Medications: Patterns, Predictors, Barriers, and Access challenges in a Tertiary Care Setting in Libya. Libyan Medical Journal. 2025.

4. Medication Adherence of Older Adults with Hypertension: A Systematic Review. Patient Preference and Adherence. 2024;18:957-975.

5. Shukla S., Hiremath N., Sarkar A., et al. Insights into Antihypertensive Medication Adherence: A Tertiary Care Teaching Hospital Study on Patient Compliance and Influencing Factors. International Journal of Pharmaceutical Investigation. 2024;14(2):525-530.

6. Adherence, Persistence, and Blood Pressure Control in Hypertensive Patients: A Cross-Sectional Study in Mureș County, Romania. MDPI. 2025;13(3):119.

7. Xiao Y., Gessl A.S., Nakata C., et al. Improving anti-hypertensive medication taking: The direct and interacting effects of perceived adherence difficulty, adherence knowledge, and commitment to adherence. International Journal of Healthcare Management. 2025;18(3):611-621.

8. Dean Y.E., Motawea K.R., Shebl M.A., et al. Adherence to antihypertensives in the United States: A comparative meta-analysis of 23 million patients. The Journal of Clinical Hypertension. 2024;26(4):303-313.

УДК 796.011.3:613.7-057.87

Клинов Д. А., Косарева О. В.
Санкт-Петербургский лесотехнический университет имени С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ МЕТОДАМИ СКИППИНГА

Аннотация: в статье рассматривается влияние занятий скиппингом на функциональное состояние студентов специальной медицинской группы (СМГ). На базе Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета (СПбГЛТУ) проведено исследование, направленное на оценку динамики показателей сердечно-сосудистой системы, выносливости и координации. Предложена адаптированная программа тренировок со скакалкой с учетом медицинских ограничений.

Ключевые слова: функциональное здоровье, студенты, скиппинг, физическая культура, сердечно-сосудистая система, выносливость, восстановление.

В современной образовательной среде крайне важно сосредоточиться на поддержании общего состояния здоровья студентов, особенно в специализированных медицинских учебных группах. Цель данного исследования - понять, как прыжки со скакалкой могут повлиять на здоровье студентов Санкт-Петербургского Государственного Лесотехнического Университета имени С.М. Кирова.

Сегодня мы наблюдаем все больше проблем со здоровьем у молодежи. Это подчеркивает необходимость в доступных и эффективных вариантах физических упражнений.

Для этого исследования мы соберем группу студентов специализированной медицинской программы СПбГЛТУ. Оценим их начальный уровень функционального здоровья с помощью тестов, которые измеряют частоту сердечных сокращений и восстановление после физической нагрузки. Программа обучения будет составлена с учетом индивидуальных потребностей каждого учащегося, обеспечивая максимальную эффективность при использовании прыжков со скакалкой.

Результаты работы могут быть использованы для интеграции методов скиппинга в учебный процесс по физической культуре, а также для формирования рекомендаций по организации занятий с учетом индивидуальных особенностей студентов.

1. История и эволюция скакалки как спортивного инвентаря

Скакалка превратилась из простого предмета и детской игры в серьезный спортивный инвентарь. Самые ранние упоминания об использовании скакалок

для прыжков относятся к Древнему Китаю и Египту, где они использовались как для развлечения, так и в ритуальных целях. [1] К концу 19-го века скакалки стали играть решающую роль в тренировках английских боксеров и французских борцов савате. Они использовали их для развития выносливости и ловкости. В конце 20-го века, прыжки со скакалкой стали официальным видом спорта со своими собственными соревнованиями. В последние годы занятия скиппингом также получили признание как эффективная часть физического воспитания, поскольку они легкодоступны и могут быть адаптированы к различным уровням физической подготовки.

2. Физиологические эффекты и преимущества скиппинга для сердечно-сосудистой и дыхательной систем

Прыжки со скакалкой оказывают комплексное воздействие на сердце и легкие. Для студентов это может быть способом укрепить сердце, не перегружая его слишком сильно. [1]

Во время прыжка нужно координировать свое дыхание с движениями, что приводит к увеличению жизненной емкости легких, глубины дыхания и повышению максимального потребления кислорода.

Одним из главных преимуществ является то, что можно легко контролировать частоту сердечных сокращений, регулируя скорость и высоту прыжков. Это делает скиппинг универсальным упражнением, которое можно адаптировать в соответствии с индивидуальным уровнем физической подготовки и целями.

3. Скиппинг как метод развития координации, баланса и мышечной силы

Прыжки со скакалкой требуют большого контроля как от нервов, так и от мышц. Нужно идеально координировать круговые движения запястий и предплечий с тем, как тело отталкивается от земли. Это не только помогает создавать новые нейронные связи в мозге, но и повышает общую подвижность. [4] Когда тело находится в вертикальном положении, активируются мышцы-стабилизаторы, чтобы удерживать позвоночник и суставы в равновесии, предотвращать падения и обеспечивать правильную осанку. Большая часть нагрузки приходится на икроножные и камбаловидные мышцы, а также на связки лодыжек. Для студентов СМГ критически важно освоение техники мягкого приземления на переднюю часть стопы с амортизацией в коленных суставах. Это формирует навык гашения ударной нагрузки, что полезно для профилактики травм опорно-двигательного аппарата.

4. Характеристика выборки: студенты специальной медицинской группы СПбГЛТУ

Для обеспечения репрезентативности данных и чистоты эксперимента на базе кафедры физической культуры СПбГЛТУ была сформирована исследовательская выборка. [3] В исследовании приняли участие 40 студентов

1–3 курсов, отнесенных по результатам планового медицинского осмотра к специальной медицинской группе. Методом случайной выборки участники были разделены на две равные группы: контрольную (КГ, n=20) и экспериментальную (ЭГ, n=20). В выборку были включены студенты с диагнозами, не являющимися строгим противопоказанием к умеренным ударным и аэробным. Занятия обеих групп проходили два раза в неделю. Контрольная группа занималась по стандартной программе СМГ, экспериментальная — по программе с интеграцией модулей скиппинга.

5. Оценка исходного функционального состояния: выбор и применение тестовых батарей

Чтобы получить четкое представление о состоянии здоровья учащихся, были использованы несколько тестов, которые были направлены на изучение их сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также координации движений. [2] Были измерены частоты сердечных сокращений и кровяное давление, когда учащиеся находились в состоянии покоя. Один из ключевых тестов заключался в выполнении 30 приседаний за 45 секунд, что помогло оценить, насколько быстро восстанавливается их сердечный ритм после тренировки при одной или двух минутах отдыха. Индекс Руффье рассчитывался, используя стандартную формулу для оценки их сердечно-сосудистого резерва. Кроме того, были проведены измерения времени задержки дыхания, чтобы проверить устойчивость организма к низкому уровню кислорода. Фиксировалось время сохранения баланса в стойке «пятка к носку» с закрытыми глазами для оценки вестибулярной устойчивости.

6. Разработка и адаптация программы тренировок со скакалкой для студентов с медицинскими ограничениями

В рамках исследования была разработана щадящая программа обучения, основанная на определенных принципах. [2] Продолжительность учебного модуля в основной части занятия составляла от 12 до 15 минут. Важнейшим требованием было постоянное отслеживание частоты сердечных сокращений либо с помощью пальпации, либо с помощью фитнес-трекеров. Интенсивность тренировки поддерживалась в пределах аэробной зоны, обеспечивая, чтобы частота сердечных сокращений не превышала 130-140 ударов в минуту. Упор делался не на скорость или высоту прыжков, а на правильную технику приземления.

Структура тренировочного комплекса**:**

1. Имитация прыжков без скакалки, перекаты с пятки на носок, легкие вращения инвентаря кистями сбоку.
2. Прыжки на двух ногах в медленном темпе, прыжки с поочередной сменой ног. Интервальный метод: 30 секунд работы / 45 секунд активного отдыха (ходьба).

3. Интеграция простых перекрестных движений руками в медленном ритме для стимуляции нейромышечных связей.

Длина скакалки подбиралась строго индивидуально (ручки должны были доходить до уровня подмышечных впадин, когда студент стоит на середине троса) для предотвращения сутулости и формирования правильного двигательного стереотипа.

7. Динамика показателей выносливости и координации в ходе эксперимента

По окончании экспериментального периода (семестра) были зафиксированы существенные различия в физической подготовленности групп. В экспериментальной группе время выполнения усложненной пробы Ромберга увеличилось в среднем на 22% (с 14,2 до 17,3 сек), в то время как в контрольной группе (КГ) прирост составил лишь 5%. Это подтверждает, что прыжки со скакалкой эффективно развивают вестибулярную устойчивость. Способность студентов ЭГ выполнять непрерывную аэробную работу возросла. Если в начале эксперимента 60% студентов испытывали трудности с поддержанием ритма более 1 минуты, то к финалу среднее время непрерывного скиппинга в комфортной зоне составило 3,5 минуты.

8. Изменения частоты сердечных сокращений и скорости восстановления после нагрузки в экспериментальной группе

Анализ кардиодинамики показал значительные изменения в функционировании сердечно-сосудистой системы студентов. Было зарегистрировано снижение среднего показателя пульса в покое на 5-7 ударов в минуту, что указывает на более эффективное использование сердечной деятельности. Особенно ярко это проявилось в Индексе Руфье: в экспериментальной группе скорость восстановления частоты сердечных сокращений после физической нагрузки возросла на 19%. Время возвращения пульса к исходным значениям сократилось с 3,5 до 2,2 минут, что свидетельствует о расширении адаптационных возможностей миокарда.

9. Корреляционный анализ: связь между интенсивностью тренировок и улучшением функциональных показателей

Для подтверждения влияния скиппинга был проведен корреляционный анализ с использованием коэффициента Пирсона. Результаты выявили сильную положительную корреляцию ($r = 0,78$) между общим временем тренировок с скакалкой и сокращением времени восстановления пульса, что свидетельствует о том, что регулярные занятия скиппингом существенно влияют на тренировочный эффект. Также была установлена умеренная корреляция ($r = 0,64$) между освоением новых типов прыжков, таких как скрестные прыжки и смена ног, и показателями статического равновесия. Эти данные подтверждают, что предложенная методика является эффективным средством общей

физической подготовки и функциональной реабилитации для студентов с ограничениями по здоровью.

10. Практические рекомендации по организации и проведению занятий со скакалкой с учетом индивидуальных особенностей студентов

Для организации занятий нужно учитывать специфику здоровья студентов СМГ. Они должны проводиться на амортизирующем покрытии. Полностью запрещены прыжки на бетоне или плитке. Студенты должны иметь кроссовки с выраженной поддержкой свода стопы. При избыточной массе тела - ограничение времени прыжков с увеличенными интервалами отдыха, при вегетососудистой дистонии избегать резких ускорений, при нарушениях осанки - строгий контроль вертикального положения туловища. [3]

Заключение

Проведенное исследование позволяет сформулировать следующие выводы.

Скиппинг не просто способ поддерживать общую физическую форму, а эффективный метод кардиотренировки и активации нервно-мышечной системы. За время своего развития он перешёл от простого упражнения для разминки к самостоятельной тренировке. Это говорит о том, что этот способ подходит для разных людей, включая тех, у кого есть ограничения по здоровью.

Эксперименты показали, что определённое количество прыжков может улучшить работу сердечно-сосудистой системы. У студентов из экспериментальной группы снизилась частота сердечных сокращений в состоянии покоя, у них быстрее проходило восстановление после нагрузки по индексу Руфье. Это свидетельствуют о повышении адаптационного потенциала организма студентов.

Занятия со скакалкой помогли заметно улучшить координацию и динамический баланс. Для студентов СМГ это особенно важно, ведь это помогает предотвратить травмы и исправить проблемы с опорно-двигательным аппаратом.

Программа тренировок показала, что скиппинг может быть включен в занятия специальной медицинской группы СПбГЛТУ. Низкая стоимость оборудования и высокая эффективность занятий доказывают, что этот метод стоит рассмотреть для использования в университете.

Список литературы:

1. Скиппинг как средство физкультурно-спортивной дея-тельности студентов в системе физического воспитания вуза / Д.В. Цыбиков, Л.Г. Доржиева, Е.А. Крыласова .— Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2017 .— 117 с. — ISBN 978-5-9793-0047-4 .— URL: https://rucont.ru/efd/613952 (дата обращения: 23.04.2026)

2. Шутова Татьяна Николаевна Классификации фитнес-программ и технологий, их применение в физическом воспитании студентов // Известия ТулГУ. Физическая культура.

Спорт. 2017. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsii-fitnes-programm-i-tehnologiy-ih-primenenie-v-fizicheskom-vospitanii-studentov (дата обращения: 23.04.2026).

3. Калашник Елена Александровна, Яни Артем Валерьевич, Плотников Евгений Геннадьевич Особенности физического воспитания студентов в специальных медицинских группах // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт. 2019. №5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-fizicheskogo-vospitaniya-studentov-v-spetsialnyh-meditsinskih-gruppah (дата обращения: 23.04.2026).

4. Борисова Ирина Владимировна, Балашова Елена Юрьевна, Бырина Ольга Борисовна, Кузина Наталья Ильинична Развитие координационных способностей и выносливости с помощью средств художественной гимнастики // Ученые записки университета Лесгафта. 2019. №3 (169). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-koordinatsionnyh-sposobnostey-i-vynoslivosti-s-pomoschyu-sredstv-hudozhestvennoy-gimnastiki (дата обращения: 23.04.2026).

УДК 159.972 + 616.89-008.485-053.2

Лосев А. В., Майдан А. В.
ООО «Учреждение судебной экспертизы», Москва, Россия

НЕЗАМЕНИМОСТЬ ОСНОВНОЙ ФИГУРЫ ПРИВЯЗАННОСТИ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЕЁ ДЛИТЕЛЬНОЙ ДЕПРИВАЦИИ У ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА: КЛИНИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ И НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Аннотация: в статье проводится клинико-психологический и нейропсихологический анализ роли основной фигуры привязанности — типично, матери — в развитии и реабилитации детей с расстройствами аутистического спектра (РАС). На материале систематизации современной отечественной и международной литературы, в том числе метаанализов и систематических обзоров последних лет, рассматриваются три взаимосвязанных вопроса: формируется ли привязанность у детей с РАС и каковы её особенности; какие функции одновременно выполняет основная фигура ухода в системе развития и реабилитации ребёнка; каковы психологические и нейропсихологические последствия её длительной депривации. На наш взгляд, накопленный эмпирический материал позволяет утверждать следующее: устойчивая система первичной привязанности и стабильность ближайшего социального окружения являются для ребёнка с РАС не вопросом семейного предпочтения, а функциональным условием поддержания достигнутого уровня развития. На основе обобщения данных сформулированы клинико-психологические и нейропсихологические основания практических рекомендаций для ситуаций, угрожающих стабильности первичной привязанности и системы ухода ребёнка с РАС.

Ключевые слова: расстройства аутистического спектра; F84.02; привязанность; основная фигура привязанности; материнская депривация; родительская ментализация; нейропсихология детского возраста; реабилитация; клиническая психология детства; сенсомоторная коррекция; структурированная среда.

Введение

История клинического изучения детского аутизма насчитывает уже более восьмидесяти лет. В 1943 году американский психиатр Лео Каннер впервые описал «ранний детский аутизм» как самостоятельный клинический синдром, а годом позже австрийский педиатр Ганс Аспергер очертил клинически близкую группу состояний у детей с относительно сохранными интеллектуальными возможностями. За прошедшие десятилетия понимание этой нозологической группы прошло путь, который без преувеличения можно назвать драматическим: от ранних, во многом ошибочных психоаналитических построений середины XX века (печально известная и научно опровергнутая гипотеза «холодных матерей», от которой клиническая

наука отказалась ещё в 1970-е годы) до современных нейробиологических моделей, помещающих расстройства аутистического спектра (далее — РАС) в широкий контекст нарушений нервно-психического развития. Именно на этом — современном — этапе перед клинической практикой возникает целый ряд вопросов, ответы на которые далеко не очевидны и требуют серьёзного клинико-психологического и нейропсихологического анализа.

Один из таких вопросов — и притом, на наш взгляд, один из самых практически значимых — касается роли основного субъекта ухода в жизни ребёнка с РАС. Кто эта фигура и каковы её функции на разных этапах развития ребёнка? Что происходит с ребёнком, если эта фигура внезапно и надолго исчезает? Может ли её безболезненно заменить квалифицированный профессионал или другой близкий взрослый? Однозначного ответа конечно же нет — а вот почему его нет, нам и предстоит разобраться.

В соответствии с Международной классификацией болезней 10-го пересмотра (МКБ-10), адаптированной для использования в Российской Федерации, особое место занимает рубрика F84.02 — «детский аутизм вследствие других причин». Под ней понимается клиническая форма, развивающаяся на органически отягощённой почве, т.е. при наличии в анамнезе перинатального поражения ЦНС, и сопровождающаяся, как правило, задержкой интеллектуального развития и системным недоразвитием речи [Башина, 1999; Симашкова, Макушкин, 2013]. Реабилитация детей с указанной формой расстройства — процесс длительный, мультидисциплинарный и крайне чувствительный к стабильности условий: он объединяет медицинскую (психиатрическую и неврологическую) помощь, психолого-педагогическую коррекцию (логопед-дефектолог, нейропсихолог, специальный психолог) и поддерживающую социальную среду.

Эпидемиологическая картина за последние двадцать лет существенно изменилась. Если в 1980-е годы распространённость аутизма оценивалась в среднем как 4–5 случаев на 10 000 детей, то к настоящему времени, по обобщённым данным современных исследований, она составляет уже порядка 1 % и более в детской популяции [Lord et al., 2018]. Этот рост — не следствие «эпидемии аутизма», как иногда утверждается в популярной прессе, а отражение совершенствования диагностики, расширения диагностических критериев и развития специализированных служб раннего выявления.

В рамках мультидисциплинарного маршрута особую и — как нам представляется — недостаточно отражённую в социальном и правовом обиходе роль играет фигура основного субъекта ухода. В типичном случае это мать ребёнка. Её функции выходят далеко за рамки бытового обеспечения. Она первичный объект привязанности; внешний регулятор эмоционального состояния и поведения; организатор реабилитационного маршрута; носитель индивидуального коммуникативного «языка» ребёнка, выработанного за годы

взаимодействия. Длительная депривация общения с этой фигурой, особенно резкая и неподготовленная, представляет для ребёнка с РАС не общесемейную, а самостоятельную клиническую проблему. Именно её мы и рассматриваем в настоящей работе.

Цель статьи — на материале систематизации современной отечественной и международной литературы сформулировать клинико-психологические и нейропсихологические основания, по которым у ребёнка с РАС основная фигура привязанности должна квалифицироваться как практически незаменимая на актуальном этапе развития, и описать характерные психологические последствия её длительной депривации. Изложение строится в логике, релевантной задачам медицинского психолога и нейропсихолога, работающих с детьми указанной нозологической группы.

1. Привязанность как универсальный механизм раннего онтогенеза

Прежде чем обращаться к специфике привязанности у детей с РАС, нам необходимо обозначить общие теоретические рамки. Понятие первичной привязанности было введено в научный оборот английским психиатром и психоаналитиком Джоном Боулби — в первом томе его трёхтомной трилогии «Attachment and Loss», опубликованной в 1969 году (второе издание — 1982 г.). Боулби, наблюдавший в годы Второй мировой войны последствия эвакуации лондонских детей и работы детских домов, обосновал положение, на наш взгляд, принципиально важное: формирование устойчивой эмоциональной связи ребёнка с основным лицом ухода — это не «культурная норма» и не «привычка», а биологически детерминированный механизм, имеющий критическое значение для всего последующего психического развития. Фигура первичной привязанности выполняет функцию «надёжной базы» (secure base, в терминологии Мэри Эйнсворт) — той точки, к которой ребёнок возвращается за регуляцией в моменты дистресса и от которой удаляется в моменты исследовательской активности.

Канадско-американский психолог Мэри Эйнсворт с сотрудниками — в работе 1978 года «Patterns of Attachment: A Psychological Study of the Strange Situation» — операционализировали концепцию Боулби и эмпирически показали то, что сегодня воспринимается почти как очевидное, но в своё время было настоящим открытием. А именно: разрыв или даже угроза разрыва связи ребёнка с основной фигурой привязанности вызывает у маленького ребёнка совершенно специфическую последовательность поведенческих реакций — протест, отчаяние, отстранение. И последствия эти отнюдь не только эмоциональные; на длительной дистанции они отражаются и на когнитивном, и на социальном развитии.

Каким образом эти классические западные концепции преломились в отечественной психологии? На наш взгляд, плодотворно — через интеграцию в более широкий контекст культурно-исторической традиции и теории

общения. М.И. Лисина в фундаментальной работе «Проблемы онтогенеза общения» (М.: Педагогика, 1986) рассматривает раннее общение ребёнка со взрослым как особую форму деятельности, имеющую собственное содержание и логику развития. Р.Ж. Мухамедрахимов в обобщающей монографии «Мать и младенец: психологическое взаимодействие» (СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003) идёт дальше: он показывает, что качество ранних взаимодействий ребёнка с матерью определяет всю последующую траекторию его эмоционального и социально-когнитивного развития. Нарушение этих взаимодействий — особенно у детей группы клинического риска — рассматривается автором как самостоятельный фактор патогенеза. И это положение, отметим, имеет прямое отношение к теме настоящей работы.

С нейропсихологической точки зрения, привязанность опирается на интегративную работу целого ряда мозговых систем. Это системы социального познания (медиальная префронтальная кора, верхняя височная борозда, зоны височно-теменных стыков); системы эмоциональной регуляции (амигдала, орбитофронтальная кора, передняя поясная кора); и, наконец, первичные системы аффилиации, регулируемые окситоциновой и опиоидной нейромодуляцией [Schore, 2001]. Проще говоря, привязанность — это не «психология» в отрыве от мозга, а конкретная нейропсихологическая система. Качество ранней привязанности, как показывают современные исследования в области аффективной нейронауки, — один из ключевых средовых факторов созревания систем эмоциональной саморегуляции в первые годы жизни. По сути, это фактор созревания мозга — той его части, которая отвечает за эмоциональную и социальную саморегуляцию [Schore, 2001; Семенович, 2005].

А каковы современные нормативные данные о распределении типов привязанности? Проанализировав имеющийся материал, мы отмечаем, что наиболее представительные данные на сегодня получены группой S. Madigan с соавт. в крупнейшем метаанализе процедур Strange Situation, опубликованном в журнале «Psychological Bulletin» в 2023 году. Авторы — а среди них такие ведущие исследователи привязанности, как M.H. van IJzendoorn, R. Duschinsky, M.J. Bakermans-Kranenburg — обработали материал 285 исследований и более 20 000 диад «ребёнок — родитель» [Madigan et al., 2023]. Эти данные образуют актуальную точку отсчёта для оценки распределения типов привязанности в любых клинических группах. Они подтверждают: надёжная привязанность остаётся преобладающим типом в общей детской популяции. Параллельно — данные относительно стабильности и стадиальной динамики привязанности в раннем и дошкольном возрасте уточнены в смежном метаанализе той же группы [Deneault et al., 2023].

2. Современные представления о привязанности у детей с РАС

Длительное время — практически до конца 1980-х годов — в популярной и квазипрофессиональной литературе сохранялось представление

об «отсутствии привязанности» у детей с аутизмом. Представление это, как мы покажем ниже, не соответствует современным эмпирическим данным. Откуда оно взялось? Корни его уходят в раннюю клиническую интуицию: дети с РАС внешне действительно нередко производят впечатление «отрешённости», «погружённости в себя», «безразличия» к близким взрослым. Но клиническая интуиция — вещь полезная и одновременно опасная: она вполне может ошибаться. Систематические исследования последних десятилетий показали, что подавляющее большинство детей с РАС формируют избирательную привязанность к основному лицу ухода. Хотя её внешние формы и существенно отличаются от привязанности типично развивающихся детей.

Первой по-настоящему серьёзной эмпирической работой в этой области стало исследование американских психологов M. Sigman и J. Ungerer, опубликованное в 1984 году в «Journal of Autism and Developmental Disorders» [Sigman, Ungerer, 1984]. Авторы — на материале модифицированной для детей с РАС процедуры Strange Situation — впервые продемонстрировали то, что должно было бы стать сенсацией, но в действительности усваивалось клиническим сообществом мучительно медленно: дети с аутизмом проявляют избирательность по отношению к матери как фигуре ухода. При разлуке они демонстрируют снижение исследовательской активности, при воссоединении — приближение и снижение дистресса. Авторы заключили: хотя поведение привязанности у детей с РАС количественно отличается от такового у типично развивающихся детей, оно качественно гомологично — т.е. представляет собой проявление той же системы привязанности, а не её отсутствие.

L. Capps, M. Sigman и P. Mundy в исследовании 1994 года [Capps et al., 1994] подтвердили этот вывод и пошли дальше. Значительная часть детей с РАС формирует надёжную привязанность к основному лицу ухода. Качество этой привязанности коррелирует с уровнем социально-эмоциональных навыков и индексом адаптивного функционирования. Чем выше качество привязанности — тем выше способность ребёнка к регуляции аффекта и к участию в коррекционной работе. Это положение, отметим, имеет прямое практическое значение.

Метаанализ A.H. Rutgers с соавт., опубликованный в 2004 году в «Journal of Child Psychology and Psychiatry», подвёл количественную базу под эти выводы [Rutgers et al., 2004]. Авторы охватили 16 исследований, и количественная часть была проведена на материале 287 диад «ребёнок — основное лицо ухода». Что важно: доля надёжной привязанности в группе детей с РАС в данном метаанализе составила около 53 %. Дети с РАС обнаруживают поведение привязанности, направленное на основное лицо ухода, при том, что доля надёжных типов у них несколько ниже, чем у типично развивающихся сверстников при сопоставимом уровне когнитивного

развития. Авторы прямо указывают: нестабильность системы первичной привязанности у ребёнка с РАС следует рассматривать как клинически значимый фактор. Это, на наш взгляд, ключевой вывод метаанализа.

Голландская группа F.B.A. Naber с соавт. на материале раннего возраста [Naber et al., 2007] добавила к этой картине ещё одну важную деталь. Качество привязанности у детей с РАС в значительной степени определяется уровнем когнитивного развития. Чем выше когнитивный профиль ребёнка — тем выше вероятность формирования надёжной привязанности. Этот результат, наряду с данными метаанализов, обосновывает рассмотрение привязанности у ребёнка с РАС как самостоятельной клинической переменной, на которую опирается реабилитация.

Принципиальный для понимания специфики привязанности при РАС вклад внёс ещё один метаанализ той же голландской школы — M.H. van IJzendoorn с соавт., опубликованный в 2007 году в журнале «Child Development» [Van IJzendoorn et al., 2007]. В этой работе показано следующее. Классически документированная связь между материнской чувствительностью (sensitivity, в терминологии Эйнсворт) и качеством привязанности — устойчиво воспроизводимая в типичных диадах — у диад с ребёнком с РАС оказалась значительно ослаблена. Что это означает на практике? Эта диссоциация косвенно указывает на то, что характеристики привязанности при РАС в значительной мере опосредованы нейробиологическими факторами самого ребёнка, а не только средовыми факторами (поведением и чувствительностью родителя). Вывод этот имеет прямое значение для клинической интерпретации: он не «снимает с матери ответственности», — напротив, он указывает, что мать ребёнка с РАС работает в условиях существенно более сложных, чем мать типично развивающегося ребёнка. Для поддержания достигнутого уровня связи требуется значительно больший индивидуальный «настрой» на конкретного ребёнка, выработанный за годы взаимодействия.

Что касается современного состояния дел в этой области — оно отражено в систематическом обзоре S.J. Teague с соавт., вышедшем в 2017 году в «Research in Autism Spectrum Disorders» [Teague et al., 2017]. Авторы подтвердили вывод 2004 г. и дополнительно показали: качество привязанности у ребёнка с РАС связано с показателями адаптивного функционирования и эффективностью реабилитационного процесса. Разрывы и нестабильность системы первичной привязанности рассматриваются как самостоятельный фактор риска ухудшения течения основного расстройства.

Современный систематический обзор итальянских исследователей M. Giannotti и S. de Falco, опубликованный в 2021 году в «Frontiers in Psychology» [Giannotti, de Falco, 2021], посвящён специально привязанности у детей школьного возраста с РАС без интеллектуальной недостаточности. Он

подтвердил отсутствие групповых различий в основных показателях привязанности между детьми с РАС и типично развивающимися сверстниками — при сохранении специфики поведенческих проявлений привязанности у первой группы. Авторы подчёркивают: современная фаза исследований требует смещения акцента. С вопроса «формируется ли привязанность при РАС» — на этот вопрос дан утвердительный ответ — на вопросы предикторов, коррелятов и долгосрочных последствий разных типов привязанности у детей с РАС.

Что же позволяет сформулировать совокупность приведённых данных? Первый ключевой тезис настоящего обзора: дети с РАС формируют избирательную привязанность к основному лицу ухода; эта привязанность является клинически значимой переменной, влияющей на траекторию развития и эффективность реабилитации ребёнка. Тезис об «отсутствии привязанности» при аутизме противоречит накопленному эмпирическому материалу и должен рассматриваться как анахронизм — притом анахронизм, который, к сожалению, всё ещё иногда встречается в социальной и правовой риторике, и с которым клиническому специалисту необходимо уметь обоснованно полемизировать.

3. Функции основной фигуры привязанности у ребёнка с РАС: клинико-психологический анализ

Анализ работ классической отечественной школы — К.С. Лебединской и О.С. Никольской («Аутичный ребёнок: пути помощи»; Лебединская, Никольская, 1991; Никольская, Баенская, Либлинг, в многократных переизданиях с 1990-х годов до настоящего времени) — позволяет с уверенностью утверждать следующее. Мать ребёнка с РАС в большинстве случаев одновременно выполняет три различных, но содержательно связанных функции. И именно эта одновременность — три функции в одном лице — делает её положение в системе ухода уникальным.

Первая функция — это функция основного объекта привязанности. Иными словами, мать — та фигура, которая обеспечивает снижение дистресса, эмоциональную регуляцию и переход ребёнка между активными и спокойными состояниями. Без этого внешнего регулятора ребёнок с РАС, особенно в раннем и младшем дошкольном возрасте, попросту не справляется со своим собственным аффектом — у него ещё нет внутренних ресурсов для такой работы.

Вторая функция, не менее важная, — это функция носителя индивидуального коммуникативного «языка» ребёнка. Мы намеренно берём слово «языка» в кавычки. Речь идёт о выработанной за годы взаимодействия системе расшифровки невербальных сигналов, идиосинкразических вокализаций, поведенческих знаков, через которые ребёнок выражает свои потребности и состояния, недоступные для словесного выражения. Этот

«язык» — индивидуальный, штучный продукт одной конкретной диады; он не описан ни в одной клинической инструкции, и передать его другому лицу формальным обучением невозможно.

И, наконец, третья функция — это функция организатора реабилитационного маршрута. Планирование и сопровождение консультаций, поддержание режима терапии, обеспечение преемственности коррекционных рекомендаций специалистов в бытовой среде — всё это требует не только времени и сил, но и глубокого знания индивидуальных особенностей конкретного ребёнка. На практике мать ребёнка с РАС ежедневно решает десятки мелких задач, о которых внешний наблюдатель просто не знает, и каждая из этих задач — часть его реабилитации.

Принципиальным является то, что эти три функции взаимосвязаны и взаимоопосредуются. Индивидуальный коммуникативный «язык» формируется именно в условиях устойчивой привязанности; организующая роль в реабилитации опирается на этот язык; стабильная организация реабилитации, в свою очередь, поддерживает безопасность и предсказуемость, на которой держится привязанность. Замена основной фигуры — особенно резкая и неподготовленная — означает не утрату «одного человека». Это одновременная утрата трёх клинически значимых функций, выработанных в индивидуальной системе «ребёнок — родитель» за годы совместной жизни.

Б.Е. Микиртумов, А.Г. Кощавцев и С.В. Гречаный в руководстве «Клиническая психиатрия раннего детского возраста» (СПб.: Питер, 2001) специально подчёркивают: у детей с тяжёлыми расстройствами развития центрального генеза основной субъект ухода выполняет функцию внешнего регулятора эмоционального состояния и поведенческой саморегуляции — т.е. именно тех функций, которые сам ребёнок ввиду тяжести расстройства реализовать ещё не в состоянии. С нейропсихологической точки зрения это эквивалентно тому, что основная фигура привязанности замещает ещё несформированные (или дефицитарные) функциональные системы произвольной регуляции, действуя как «внешние леса» (scaffolding, в международной терминологии) для развивающегося, но ослабленного регуляторного контура.

Систематический обзор C. Schuengel с соавт., опубликованный в 2010 году в «Journal of Intellectual Disability Research» и посвящённый специально привязанности и профессиональному уходу у лиц с тяжёлыми нарушениями развития [Schuengel et al., 2010], документирует положение, которое — как нам представляется — заслуживает того, чтобы быть выделенным в отдельный тезис. Функция первичной фигуры привязанности не может быть «механически» передана другому лицу. Даже квалифицированному профессиональному ухаживающему. Формирование замещающей привязанности требует длительного времени, специальной подготовки,

постепенной адаптации. И сопряжено оно с риском дезорганизации поведения ребёнка в переходный период.

В этом ключе особый интерес представляет метаанализ M.A.J. Zeegers с соавт., опубликованный в «Psychological Bulletin» в 2017 году [Zeegers et al., 2017]. Авторы охватили крупный массив исследований по проблеме родительской ментализации (т.е. способности взрослого осмыслять психические состояния ребёнка как объект коммуникации) и привязанности. Ими документирована устойчивая связь между ментализирующей способностью родителя и формированием надёжной привязанности у ребёнка. Применительно к диаде «ребёнок с РАС — основное лицо ухода» это положение, как нам представляется, имеет особое значение. В условиях, когда сам ребёнок не способен явно артикулировать свои состояния, ментализирующая способность взрослого, выработанная за годы взаимодействия с конкретным ребёнком, становится одним из основных механизмов поддержания связи и эмоциональной регуляции. И, что принципиально, она, по существу, не может быть быстро воспроизведена замещающим лицом ухода.

S.J. Teague с соавт. в продолжающем тему исследовании [Teague et al., 2018] показали, что психическое здоровье основного лица ухода — родителя ребёнка с РАС — является значимым предиктором качества привязанности и адаптивного функционирования ребёнка. Это положение имеет двойное прикладное значение. С одной стороны, оно обосновывает целесообразность психологической поддержки семей с ребёнком с РАС как самостоятельного компонента реабилитации. С другой — оно указывает на то, что любое серьёзное нарушение психического состояния основного лица ухода, в том числе вызванное внешними обстоятельствами, представляет собой опосредованный, но клинически значимый фактор риска и для самого ребёнка.

В отечественной литературе фактическая центральность роли родителей в развитии и реабилитации детей с РАС обобщена в обзорной работе Е.А. Дорошевой [Дорошева, 2019], в которой подчёркивается комплексный характер их участия — от обеспечения стабильности эмоциональной среды до организации преемственности коррекционной работы. Автор также отмечает относительную немногочисленность отечественных эмпирических исследований по теме и методологические трудности изучения детско-родительского взаимодействия в указанной нозологической группе. На наш взгляд, это направление по праву входит в число актуальных для российской клинической психологии и нейропсихологии детства.

С нейропсихологической точки зрения, незаменимость основной фигуры привязанности у ребёнка с РАС объясняется особенностями организации систем социального познания и эмоциональной регуляции при данной нозологии. Ключевые сети — миндалевидное тело, медиальная

префронтальная кора, височно-теменные узлы социального познания — у детей с РАС функционируют в условиях сниженной избирательной чувствительности к социальным стимулам в целом [Pelphrey et al., 2005]. Что это означает в практическом плане? Для ребёнка с РАС именно длительно знакомая, эмоционально нагруженная фигура — выработанная и «настроенная» за годы взаимодействия — обеспечивает то, что у типично развивающегося ребёнка обеспечила бы любая социально знакомая фигура ухода: воспринимаемость, предсказуемость, регуляторный эффект. Замена этой фигуры требует от ребёнка нового индивидуального процесса социального научения, который может занимать месяцы и годы. И опираться этот процесс будет на ограниченные ресурсы изменённого социального познания.

Указанные обстоятельства дают все основания полагать следующее, и это второй ключевой тезис нашего обзора. У ребёнка с РАС основная фигура привязанности (типично — мать) выполняет совокупность клинически значимых функций, которые в актуальном временном промежутке — особенно в раннем и младшем дошкольном возрасте — практически не подлежат замене. Ситуация её длительного отсутствия должна квалифицироваться не как бытовое неудобство. Это самостоятельный клинико-психологический фактор риска для ребёнка.

4. Психологические последствия длительной депривации общения с основной фигурой привязанности

Хочется отметить, что линия исследований последствий депривации детско-родительских отношений составляет один из наиболее эмпирически подтверждённых разделов психологии развития. И начало ей положили — что характерно — не лабораторные эксперименты, а наблюдения в реальных и трагических обстоятельствах: военных эвакуаций, детских домов, госпитальных отделений, разлучавших ребёнка с матерью в первые годы жизни.

Дж. Боулби во втором томе своей трилогии «Attachment and Loss», вышедшем в 1973 году, описал универсальную для раннего возраста последовательность реакций ребёнка на длительную разлуку с фигурой первичной привязанности. Эта последовательность — три фазы — сегодня является классическим описанием, обязательным для каждого детского клинического психолога. Первая фаза — фаза протеста: открытое выражение дистресса, поиск отсутствующей фигуры, плач, крик, моторное возбуждение, нарушения сна. Это активная попытка восстановить связь — и она исчерпывает значительную часть энергетических ресурсов ребёнка. На смену ей приходит фаза отчаяния: снижение активности и реакции на окружающее, признаки депрессивного аффекта, утрата интереса к привычной деятельности, нарушения сна и аппетита. И, наконец, фаза эмоционального отстранения —

внешне видимое «успокоение» при сохранении глубинного нарушения способности к близости. Что особенно важно с прогностической точки зрения: при возобновлении контакта с фигурой привязанности возможна выраженная амбивалентность, дистанцирование, утрата прежней доверительной близости. Иными словами — то, что внешне выглядит как «успокоение» ребёнка, на деле может оказаться маскировкой глубокого эмоционального разрыва.

Австрийско-американский психоаналитик Рене Шпиц на материале наблюдения за детьми, разлучёнными с матерями в условиях детских учреждений, описал клиническую картину, получившую название «госпитализм» [Spitz, 1945]. Это синдром соматической, когнитивной и эмоциональной декомпенсации, развивающийся даже при формальном удовлетворении базовых потребностей в питании и гигиене. Этот труд — несмотря на то, что прошло уже 80 лет с момента его публикации — стал классическим основанием для пересмотра подхода к организации ухода за детьми, лишёнными материнского ухода. И в значительной мере именно работа Шпица определила последующее развитие представлений о значимости индивидуально настроенных детско-родительских отношений.

Английский психиатр Майкл Раттер в монографии «Maternal Deprivation Reassessed» [Rutter, 1972; 2-е изд. — 1981] уточнил классические представления, и уточнение — это принципиально важно для нашего разговора. Неблагоприятный эффект «материнской депривации» определяется не самим фактом физической разлуки, а прежде всего разрушением сформированной избирательной связи и отсутствием полноценной стабильной замены. Особо неблагоприятен прогноз при сочетании депривации с предсуществующими нарушениями развития ребёнка — что напрямую относится к ситуации детей с РАС.

А что же специально для детей с РАС? Эта линия исследований получила специальное развитие на материале именно нашей нозологической группы. Авторы цитированных выше систематических обзоров [Rutgers et al., 2004; Teague et al., 2017] сходятся в том, что нестабильность системы первичной привязанности у ребёнка с РАС является самостоятельным фактором риска: регресса коммуникативных и поведенческих навыков; нарастания стереотипий и аутостимуляций; аффективной дезорганизации.

О.С. Никольская, Е.Р. Баенская и М.М. Либлинг в рамках клинико-психологической работы с детьми с РАС описывают характерные последствия длительного отсутствия основной фигуры привязанности (типично — матери). Картина эта складывается из нескольких устойчивых компонентов. Прежде всего отмечается усиление полевого поведения, нарастание двигательных и вокальных стереотипий, аутостимуляций. Параллельно — регресс ранее сформированных коммуникативных навыков, в том числе утрата отдельных функциональных вокализаций и обращений. На этом фоне обостряются

страхи, аффективная неустойчивость, поведенческие срывы; нарастает либо возбудимость, либо, напротив, отгороженность. И, наконец, главное с реабилитационной точки зрения — утрата достигнутого уровня социальной адаптации, требующая последующей повторной коррекционной работы и времени на её восстановление.

Эти клинические наблюдения соответствуют трёхфазной модели Боулби, скорректированной для детей с тяжёлым нарушением коммуникации. Внешние формы фаз модифицируются. «Протест» у ребёнка без речи может выражаться не плачем и поиском, а нарастанием стереотипий, аутостимуляций и поведенческих срывов; «отстранение» — углублением аутистической отгороженности и регрессом ранее сформированных коммуникативных проявлений. Сама универсальная архитектура реакции — попытка регуляции в отсутствие фигуры регуляции, потом срыв, потом отказ от попыток — у ребёнка с РАС сохраняется. Но проявляется в иных поведенческих формах. Это очень важный для практики момент: внешне «спокойный» ребёнок с РАС после длительной разлуки — не «успокоившийся», а возможно перешедший в фазу отстранения. И за этим внешним «благополучием» может скрываться серьёзный регресс.

В.В. Лебединский в работе «Нарушения психического развития в детском возрасте» (М.: Академия, 2003) обобщает теоретическую сторону вопроса. При дизонтогенезе по типу искажённого развития — а к нему относится РАС — компенсаторные ресурсы психики ребёнка существенно ограничены. Любые значимые изменения психосоциальной среды в этих условиях представляют для ребёнка повышенную нагрузку. У типично развивающегося ребёнка определённые ресурсы компенсации позволяют, при наличии стабильной замещающей фигуры, относительно благоприятно перенести даже длительную разлуку. У ребёнка с РАС таких компенсаторных ресурсов либо нет, либо они существенно сокращены.

И вот, исходя из изложенного, мы формулируем третий ключевой тезис настоящего обзора. Длительная депривация общения с основной фигурой привязанности у ребёнка с РАС с высокой клинической вероятностью приводит к регрессу ранее сформированных навыков, нарастанию ядерной симптоматики и утрате достигнутого уровня адаптации. Эта закономерность подтверждена как классической линией исследований общей психологии развития (Bowlby, Spitz, Rutter), так и специальной нозологически ориентированной линией исследований привязанности при РАС.

5. Нейропсихологические аспекты дестабилизации функционирования при разрушении привычной среды

Почему именно такая, на первый взгляд избыточно резкая реакция ребёнка с РАС на изменение системы ухода и среды? Этот вопрос, на наш взгляд, имеет принципиальное значение для понимания всей логики

настоящей работы. И ответ на него лежит не в области «капризов» или «избалованности», а в области конкретных нейропсихологических закономерностей, поддающихся систематизации.

Прежде всего — об особенностях произвольной регуляции деятельности при РАС. Произвольная регуляция деятельности — это функция, которую А.Р. Лурия в фундаментальных «Основах нейропсихологии» (М.: Изд-во МГУ, 1973) ассоциировал с работой III функционального блока мозга, т.е. блока программирования, регуляции и контроля деятельности. У детей с РАС эта функция формируется со значительной задержкой и качественными особенностями [Семенович, 2005]. Что из этого следует на практике? В период раннего и младшего дошкольного возраста собственная произвольная регуляция у этих детей в значительной мере замещается «внешними лесами» (scaffolding) — структурой среды, режима, предсказуемых поведенческих сценариев и стабильных значимых взрослых, действующих как внешние регуляторы. Резкое разрушение этих «внешних лесов» — без подготовки и постепенной передачи функций — лишает ребёнка функционального заместителя ещё несформированной собственной регуляции. Закономерное следствие — нарастание нерегулируемого аффекта, поведенческих срывов и регресс деятельности.

В этом же ряду находится вопрос сенсомоторной и эмоциональной дисрегуляции. Программы сенсомоторной коррекции, активно применяемые в реабилитации детей с РАС в отечественной практике [Семенович, 2007; Горячева, Султанова, 2018], опираются на принцип постепенного, систематического и предсказуемого формирования сенсорных и моторных интеграций при участии стабильных значимых взрослых. Эффективность этих программ, как прямо указывают авторы, зависит от регулярности занятий, единства программы и стабильности участников процесса — в том числе родителей или иных значимых взрослых, поддерживающих перенос коррекционных навыков в бытовую среду. Прерывание этой системы поддержки расценивается авторами как фактор существенного снижения эффективности коррекционной работы.

Что касается социального познания и предиктивной обработки среды, здесь мы выходим на одну из самых интересных современных нейропсихологических моделей аутизма. Это модель ослабленной предиктивной обработки, предложенная E. Pellicano и D. Burr в работе 2012 года в журнале «Trends in Cognitive Sciences» [Pellicano, Burr, 2012]. Согласно этой модели, мозг ребёнка с РАС испытывает затруднения с автоматическим формированием предсказаний относительно социальной и сенсорной среды. Каждое отклонение от привычного оказывается субъективно более «неожиданным», более «громким», менее предсказуемым, чем для типично развивающегося ребёнка. Что это означает на практике? Предсказуемость

среды и постоянство ключевых фигур ухода для ребёнка с РАС не являются «удобством». Они представляют собой непосредственное условие функционирования: ломка привычного порядка влечёт за собой существенное и закономерное ухудшение поведенческой и эмоциональной картины — нарастание тревоги, стереотипий и поведенческих срывов [Volkmar, Wiesner, 2009].

В этом же контексте — принцип структурированной среды. Подход TEACCH, разработанный G. Mesibov, V. Shea и E. Schopler и описанный в их книге «The TEACCH Approach to Autism Spectrum Disorders» (Springer, 2005), является одним из наиболее проработанных мировых подходов к коррекции детей с РАС. В его основе — формализованное требование структурированности среды, расписания и социального окружения как базового условия коррекционной работы. С нейропсихологической точки зрения, этот подход опирается именно на компенсаторное замещение ослабленной собственной регуляции стабильной внешней структурой. И именно поэтому ломка структуры — а не только утрата конкретного человека — сама по себе является фактором клинического риска.

Отдельно — об одном вопросе, имеющем, как нам представляется, высокую прикладную значимость. Это вопрос символической поддержки связи. С нейропсихологической точки зрения, у ребёнка с РАС с грубо нарушенной коммуникацией и сниженной символической функцией возможности замещения физического присутствия основной фигуры символическими средствами — телефонный голос, видеосвязь, фото, опосредующий предмет — ограничены. Но не равны нулю. Эти средства не воспроизводят полноценного контакта, и это надо честно признать. Однако они могут поддерживать минимальную «нить» связи — особенно при их регулярности и при участии тех взрослых, с которыми у ребёнка сохраняются работающие коммуникативные каналы. Это направление, требующее дальнейших систематических исследований, имеет ту же логику, что и сенсомоторная коррекция: малая, но регулярная поддержка предпочтительнее полного перерыва.

Совокупность нейропсихологических данных подкрепляет клинико-психологический вывод предыдущих разделов. Для ребёнка с РАС стабильность среды и состава лиц первичной привязанности — это не вопрос предпочтения. Это функциональное условие, обеспечивающее работу его актуальной — частично замещённой внешней структурой — регуляторной системы.

6. Клинико-психологические и нейропсихологические основания практических рекомендаций

Проанализировав теоретические основания, эмпирический материал и нейропсихологические закономерности, мы приходим к необходимости

сформулировать ряд практических следствий. На наш взгляд, эти следствия — не пожелания, а минимальные клинические требования к работе с ребёнком с РАС в ситуациях, угрожающих стабильности первичной привязанности и системы ухода.

Первое — это принцип сохранения первичной привязанности. Все решения, способные затронуть устойчивость связи ребёнка с РАС с основной фигурой привязанности, должны приниматься с учётом клинико-психологического заключения о роли этой фигуры в актуальной системе ухода и реабилитации. Подчеркнём: с учётом заключения, а не вопреки ему. Случаи, когда клиническое заключение игнорируется в пользу «соображений удобства», представляют собой клинически и этически неприемлемую практику, и специалист обязан об этом прямо говорить.

Второе — принцип преемственности реабилитационного маршрута. Любые изменения системы ухода должны минимизировать перерывы в коррекционно-развивающей работе и сохранять единство программы и состава специалистов. Смена ключевых участников процесса, если она оказывается неизбежной, целесообразна с переходным периодом и при участии прежних специалистов. Резкая, неподготовленная смена клинически контрпродуктивна.

Третье — принцип постепенной адаптации к замещающим лицам. В случаях вынужденной длительной разлуки с основной фигурой привязанности замещающее лицо должно вводиться постепенно, в присутствии и под руководством основной фигуры (где это объективно возможно), с участием специалистов, владеющих коммуникативным «языком» ребёнка. Ускоренная и неподготовленная замена клинически не показана. Это вполне логичное следствие из всего предыдущего анализа.

Четвёртое — принцип поддержания опосредованной связи. Где физический контакт с основной фигурой привязанности временно невозможен, целесообразно сохранение опосредованных форм поддержания связи: голосовых, визуальных, тактильных (предметы, ассоциированные с матерью) — при их доступности и отсутствии противопоказаний. Такие формы не заменяют контакт, и об этом надо честно сказать. Но они поддерживают его символическую непрерывность, а это в нашем случае немало.

Пятое — принцип динамического клинико-психологического мониторинга. В период вынужденной разлуки целесообразен регулярный клинико-психологический мониторинг состояния ребёнка с фиксацией ключевых параметров — сохранности ранее сформированных коммуникативных навыков; динамики стереотипий, аутостимуляций, моторных проявлений; эмоциональной регуляции; сна, аппетита, режима; сохранности достигнутого уровня социальной адаптации. Динамика по этим

параметрам — основной ранний индикатор риска регресса. И, отметим, такой мониторинг — не «дополнительная нагрузка на специалистов», а штатная клиническая работа.

Шестое — принцип учёта возрастной уязвимости. Степень уязвимости ребёнка с РАС к разрушению системы первичной привязанности максимальна в раннем и младшем дошкольном возрасте, когда собственная регуляция и компенсаторные ресурсы ещё слабо сформированы. В этом возрастном диапазоне любое решение о длительной разлуке требует особо тщательной клинико-психологической оценки. Чем младше ребёнок — тем выше «цена» каждого изменения системы ухода.

Применительно к российской клинической практике — а это, безусловно, имеет для нас особое значение — формируются и апробируются специальные психообразовательные программы для родителей детей с РАС. В основе таких программ — структурированное обучение принципам коммуникативного и поведенческого взаимодействия с ребёнком и поддержки его эмоциональной регуляции [Богачёва и др., 2023]. Включение таких программ в реабилитационный маршрут согласуется с положением о признании основной фигуры ухода ключевым терапевтическим ресурсом в случаях РАС. И, что не менее важно, в позитивной форме реализует принцип сохранения и поддержания первичной привязанности — принцип, который до этого мы рассматривали преимущественно с точки зрения предотвращения вреда.

Заключение

Подводя итог сказанному, мы можем сформулировать выводы, которые — как нам представляется — имеют значение далеко за пределами академической дискуссии.

Систематизация современной отечественной и международной литературы по проблеме привязанности у детей с РАС, представленная в настоящей работе, позволяет с высокой степенью уверенности утверждать следующее. Во-первых, дети с РАС формируют избирательную привязанность к основной фигуре ухода. Эта привязанность является клинически значимой переменной, влияющей на адаптацию и эффективность реабилитации ребёнка. Тезис об «отсутствии привязанности» при аутизме — представление, которое, увы, до сих пор иногда встречается в социальной риторике — противоречит данным метаанализов и систематических обзоров последних десятилетий. Это надо признать.

Во-вторых, основная фигура привязанности (типично — мать) у ребёнка с РАС выполняет совокупность клинически значимых функций — эмоционального регулятора, носителя индивидуального коммуникативного «языка», организатора реабилитационного маршрута. Эти функции в актуальном временном промежутке практически не подлежат замене. С

нейропсихологической точки зрения они функционально замещают ещё несформированные собственные регуляторные системы ребёнка, действуя как «внешние леса», поддерживающие развивающийся, но ослабленный регуляторный контур.

В-третьих, длительная депривация общения с основной фигурой привязанности у ребёнка с РАС с высокой клинической вероятностью приводит к регрессу ранее сформированных навыков, нарастанию ядерной симптоматики и утрате достигнутого уровня адаптации. Внешние формы такой реакции у ребёнка без речи модифицированы — они отличаются от классической картины разлуки у типично развивающегося ребёнка. Но универсальная архитектура, соответствующая трёхфазной модели Боулби, сохраняется. И это надо учитывать клиницисту: внешнее «успокоение» ребёнка с РАС после длительной разлуки далеко не всегда означает благополучие.

Эти выводы имеют непосредственное прикладное значение для всех ситуаций, в которых решается вопрос о длительном изменении системы ухода ребёнка с РАС, — семейных, медицинских, социальных, образовательных. Клинико-психологическое и нейропсихологическое заключение о роли основной фигуры привязанности в актуальной системе функционирования ребёнка должно учитываться при принятии любых решений, способных затронуть устойчивость этой системы. Именно этот подход реализует профессиональный принцип приоритета интересов уязвимого пациента — принцип, кодифицированный во всех значимых этических документах клинической психологии и медицинской этики.

Какие направления дальнейших исследований видятся нам наиболее перспективными? Их, на наш взгляд, три. Первое — систематизация клинико-психологических и нейропсихологических предикторов риска регресса при разрушении первичной привязанности у детей с РАС разной степени тяжести. Второе — разработка и валидизация протоколов поддержания опосредованной связи в условиях вынужденной разлуки; здесь, как мы отметили в разделе 5, эмпирическая база остаётся пока недостаточной. И третье — исследование эффективности структурированных протоколов передачи коммуникативного «языка» ребёнка замещающим лицам ухода, поскольку в практике медицинского психолога такие задачи возникают регулярно, а инструментария — мало.

И последнее, что хочется отметить. Вопросы, которым посвящена настоящая статья, имеют не только академическое, но и глубоко человеческое измерение. Речь идёт о детях, которые в силу своего расстройства не могут — буквально не могут — словами рассказать, что с ними происходит. И о тех взрослых, которые годами выстраивают с этими детьми тот самый штучный, индивидуальный, нигде не описанный коммуникативный «язык». На наш

взгляд, защита этой связи — одна из основных задач медицинского психолога и нейропсихолога, работающих с детьми группы РАС. Задача — клинически обоснованная и этически неотменимая.

Список литературы:

1. Башина, В. М. Аутизм в детстве / В. М. Башина. — Москва : Медицина, 1999. — 240 с.
2. Богачёва, О. И. Опыт апробации психообразовательной программы для родителей, воспитывающих детей с расстройствами аутистического спектра / О. И. Богачёва, М. В. Иванов, Н. В. Симашкова // Клиническая и специальная психология. — 2023. — Т. 12, № 1. — С. 126–149. — DOI: 10.17759/cpse.2023120106.
3. Горячева, Т. Г. Сенсомоторная коррекция при нарушениях психического развития у детей / Т. Г. Горячева, А. С. Султанова. — Москва : Генезис, 2018. — 168 с.
4. Дорошева, Е. А. Фактор родителей в развитии детей с расстройствами аутистического спектра / Е. А. Дорошева // Reflexio. — 2019. — Т. 12, № 2. — С. 106–128.
5. Расстройства аутистического спектра : клинические рекомендации / Министерство здравоохранения Российской Федерации. — Москва, 2020.
6. Диагностика раннего детского аутизма [Текст] : начальные проявления / К. С. Лебединская, О. С. Никольская. - Москва : Просвещение, 1991. - 96, [1] с.; 20 см.; ISBN 5-09-003454-0
7. Нарушения психического развития в детском возрасте: Учеб. пособие для студ. психол. фак. высш. учеб. заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 144 с. ISBN 5-7695-1033-1
8. Лисина, М. И. Проблемы онтогенеза общения / М. И. Лисина. — Москва : Педагогика, 1986. — 144 с.
9. Лурия, А. Р. Основы нейропсихологии / А. Р. Лурия. — Москва : Издательство Московского университета, 1973. — 374 с.
10. Международная классификация болезней 10-го пересмотра (МКБ-10). Класс V : Психические расстройства и расстройства поведения (F00–F99) : адаптированный для использования в Российской Федерации вариант. — Москва : МНИИ психиатрии Минздрава России, 1998.
11. Микиртумов, Б. Е. Клиническая психиатрия раннего детского возраста / Б. Е. Микиртумов, А. Г. Кощавцев, С. В. Гречаный. — Санкт-Петербург : Питер, 2001. — 256 с.
12. Морозов, С. А. Детский аутизм и основы его коррекции / С. А. Морозов. — Москва : СигналЪ, 2002. — 108 с.
13. Мухамедрахимов, Р. Ж. Мать и младенец : психологическое взаимодействие / Р. Ж. Мухамедрахимов ; С.-Петерб. гос. ун-т. - [СПб.] : изд-во С.-Петерб. ун-та, 2003. - 285, [1] с. : ил., табл.; 20 см.; ISBN 5-288-02190-2
14. Никольская, О. С. Аутичный ребенок. Пути помощи : практическое руководство / О. С. Никольская, Е. Р. Баенская, М. М. Либлинг. - 14-е изд. - Москва : Теревинф, 2025. - 289 с. - (Особый ребенок). - SBN 978-5-4212-0682-8. - ISBN 978-5-4212-0682-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2198010 (дата обращения: 24.04.2026). – Режим доступа: по подписке.
15. Семенович, А. В. Нейропсихологическая диагностика и коррекция в детском возрасте : Учеб. пособие для вузов, ведущих подгот. кадров по психол. направлениям и специальностям / А. В. Семенович. - Москва : Academia, 2002. - 227, [1] с. : ил., табл.; 25 см. - (Высшее образование).; ISBN 5-7695-0772-1

16. Семенович, А. В. Введение в нейропсихологию детского возраста / А. В. Семенович. — Москва : Генезис, 2005. — 319 с.

17. Расстройства аутистического спектра у детей : научно-практическое руководство / под редакцией Н. В. Симашковой, Е. В. Макушкина. — Москва : Авторская академия, 2013. — 264 с.

18. Patterns of Attachment : A Psychological Study of the Strange Situation / M. D. S. Ainsworth, M. C. Blehar, E. Waters, S. Wall. — Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates, 1978.

19. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders : DSM-5 / American Psychiatric Association. — 5th edition. — Arlington, VA : American Psychiatric Publishing, 2013.

20. Bowlby, J. Attachment and Loss. Vol. 1 : Attachment / J. Bowlby. — New York : Basic Books, 1969 ; 2nd edition — 1982.

21. Bowlby, J. Attachment and Loss. Vol. 2 : Separation : Anxiety and Anger / J. Bowlby. — New York : Basic Books, 1973.

22. Capps, L. Attachment security in children with autism / L. Capps, M. Sigman, P. Mundy // Development and Psychopathology. — 1994. — Vol. 6, № 2. — P. 249–261.

23. A meta-analysis of the distribution of preschool and early childhood attachment as assessed in the strange situation procedure and its modified versions / A.-A. Deneault, J.-F. Bureau, R. Duschinsky, P. Fearon, S. Madigan // Psychological Bulletin. — 2023. — Advance online publication, March 2023. — DOI: 10.1037/bul0000390.

24. Giannotti, M. Attachment and Autism Spectrum Disorder (Without Intellectual Disability) During Middle Childhood : In Search of the Missing Piece / M. Giannotti, S. de Falco // Frontiers in Psychology. — 2021. — Vol. 12. — Article 662024. — DOI: 10.3389/fpsyg.2021.662024.

25. Autism spectrum disorder / C. Lord, M. Elsabbagh, G. Baird, J. Veenstra-VanderWeele // The Lancet. — 2018. — Vol. 392, № 10146. — P. 508–520.

26. The first 20,000 strange situation procedures : A meta-analytic review / S. Madigan, R. M. P. Fearon, M. H. van IJzendoorn [et al.] // Psychological Bulletin. — 2023. — Vol. 149, № 1–2. — P. 99–132. — DOI: 10.1037/bul0000388.

27. Mesibov, G. B. The TEACCH Approach to Autism Spectrum Disorders / G. B. Mesibov, V. Shea, E. Schopler. — New York : Springer, 2005.

28. Attachment in Toddlers with Autism and Other Developmental Disorders / F. B. A. Naber, S. H. N. Swinkels, J. K. Buitelaar [et al.] // Journal of Child Psychology and Psychiatry. — 2007. — Vol. 48, № 11. — P. 1093–1100.

29. Pellicano, E. When the world becomes ‘too real’ : a Bayesian explanation of autistic perception / E. Pellicano, D. Burr // Trends in Cognitive Sciences. — 2012. — Vol. 16, № 10. — P. 504–510.

30. Pelphrey, K. A. Neural basis of eye gaze processing deficits in autism / K. A. Pelphrey, J. P. Morris, G. McCarthy // Brain. — 2005. — Vol. 128, № 5. — P. 1038–1048. — DOI: 10.1093/brain/awh404.

31. Autism and attachment : a meta-analytic review / A. H. Rutgers, M. J. Bakermans-Kranenburg, M. H. van IJzendoorn, I. A. van Berckelaer-Onnes // Journal of Child Psychology and Psychiatry. — 2004. — Vol. 45, № 6. — P. 1123–1134.

32. Rutter, M. Maternal Deprivation Reassessed / M. Rutter. — Harmondsworth : Penguin Books, 1972 ; 2nd edition — 1981.

33. Schore, A. N. The effects of early relational trauma on right brain development, affect regulation, and infant mental health / A. N. Schore // Infant Mental Health Journal. — 2001. — Vol. 22, № 1–2. — P. 201–269.

34. ‘People who need people’ : attachment and professional caregiving / C. Schuengel, S. Kef, S. Damen, M. Worm // Journal of Intellectual Disability Research. — 2010. — Vol. 54, Suppl. 1. — P. 38–47.

35. Sigman, M. Attachment behaviors in autistic children / M. Sigman, J. A. Ungerer // Journal of Autism and Developmental Disorders. — 1984. — Vol. 14, № 3. — P. 231–244.

36. Spitz, R. A. Hospitalism : an inquiry into the genesis of psychiatric conditions in early childhood / R. A. Spitz // The Psychoanalytic Study of the Child. — 1945. — Vol. 1. — P. 53–74.

37. Attachment in children with autism spectrum disorder : A systematic review / S. J. Teague, K. M. Gray, B. J. Tonge, L. K. Newman // Research in Autism Spectrum Disorders. — 2017. — Vol. 35. — P. 35–50.

38. Caregiver mental health, parenting practices, and perceptions of child attachment in children with autism spectrum disorder / S. J. Teague, L. K. Newman, B. J. Tonge, K. M. Gray // Journal of Autism and Developmental Disorders. — 2018. — Vol. 48, № 8. — P. 2642–2652.

39. Parental sensitivity and attachment in children with autism spectrum disorder : comparison with children with mental retardation, with language delays, and with typical development / M. H. van IJzendoorn, A. H. Rutgers, M. J. Bakermans-Kranenburg [et al.] // Child Development. — 2007. — Vol. 78, № 2. — P. 597–608.

40. Volkmar, F. R. A Practical Guide to Autism : What Every Parent, Family Member, and Teacher Needs to Know / F. R. Volkmar, L. A. Wiesner. — Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 2009.

41. Mind matters : A meta-analysis on parental mentalization and sensitivity as predictors of infant-parent attachment / M. A. J. Zeegers, C. Colonnesi, G.-J. J. M. Stams, E. Meins // Psychological Bulletin. — 2017. — Vol. 143, № 12. — P. 1245–1272.

УДК 504.062.2

Баранова А. В.
Научный руководитель: Шелепина Н. В., д.с.-х.н., доцент
Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

СНИЖЕНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В РЕГИОНАХ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАКРЫТЫХ ФАКЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И УЛАВЛИВАНИЯ CO_2

Аннотация: В статье рассмотрен комплекс технологических решений по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду в регионах нефтегазодобычи. Показано, что переход от открытых факельных установок к закрытым и внедрение блока аминовой очистки с последующим сжижением и полезным использованием CO_2 позволяют одновременно сократить выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов, уменьшить физическое воздействие на окружающую среду и повысить производственную эффективность нефтегазовых объектов. На основе материалов выпускной квалификационной работы обоснованы экологические и экономические преимущества предлагаемого подхода.

Ключевые слова: нефтегазодобыча, экологическая безопасность, антропогенное воздействие, закрытый факел, улавливание CO_2, попутный газ, Huff and Puff.

Нефтегазодобывающие регионы относятся к территориям с повышенной техногенной нагрузкой. Экологические риски здесь формируются не одним фактором, а сочетанием постоянных и аварийных воздействий. К числу наиболее значимых относятся выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов, факельное сжигание попутного нефтяного газа, нарушение земель, загрязнение почв и водных объектов, а также шумовое и тепловое воздействие производственной инфраструктуры [1, с. 727; 2, с. 121]. В современных условиях экологическая модернизация нефтегазового комплекса уже не может сводиться к выполнению формальных природоохранных требований. Она требует внедрения решений, которые одновременно уменьшают текущие выбросы, повышают технологическую устойчивость объекта и вовлекают побочные компоненты в полезный производственный цикл.

Правовая база для такого подхода в Российской Федерации сформирована. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» закрепляет обязанность предприятий снижать негативное воздействие на окружающую среду, а Федеральный закон «Об ограничении выбросов парниковых газов» требует ведения учета и отчетности по эмиссии парниковых газов [6; 7]. Для объектов нефтегазового комплекса эти требования тесно связаны с нормами промышленной безопасности, поскольку нарушения в работе факельных систем,

трубопроводов и установок подготовки продукции практически всегда переходят из технологической плоскости в экологическую [8].

Целью исследования являлось обоснование комплекса технологических решений по снижению антропогенного воздействия в регионах нефтегазодобычи за счет применения закрытых факельных установок и систем улавливания CO_2 с последующим полезным использованием в добычном цикле. Методическую основу составили анализ нормативной базы, сопоставление открытых и закрытых факельных систем, расчет выбросов загрязняющих веществ, оценка акустического и теплового воздействия, а также анализ опыта применения технологии Huff and Puff на действующих месторождениях.

Одним из ключевых результатов работы стало подтверждение того, что переход от открытых факельных установок к закрытым позволяет существенно снизить экологическую нагрузку на окружающую среду. По расчетам, приведенным в выпускной квалификационной работе, применение закрытых факельных установок обеспечивает снижение общей массы выбросов загрязняющих веществ на 81 % по сравнению с открытыми факельными системами. При этом исключаются выбросы метана и сажи, уменьшается шумовое воздействие, сокращается зона акустического дискомфорта и отсутствует выраженное тепловое излучение на прилегающую территорию. Для нефтегазодобывающих регионов это особенно важно, поскольку факельное хозяйство влияет не только на атмосферный воздух, но и на состояние почв, растительности, животного мира и санитарно-гигиенические условия труда [3, с. 295; 9, с. 87].

В таблице 1 приведены основные результаты сравнительной оценки открытых и закрытых факельных установок.

Таблица 1. Сравнительная характеристика открытых и закрытых факельных установок

Показатель	**Открытая ФУ**	**Закрытая ФУ**	**Результат**
Масса выбросов загрязняющих веществ	100 %	19 %	снижение на 81 %
Наличие метана и сажи в выбросах	присутствуют	отсутствуют	уменьшение климатической и химической нагрузки
Уровень шума	до 90 дБ	до 80 дБ	снижение акустического воздействия
Тепловое воздействие	выражено	минимизировано	снижение риска воздействия на персонал и ММГ

Вторым приоритетным направлением предложено внедрение системы улавливания CO_2 на центральном пункте сбора. В работе обосновано применение блока аминовой очистки, позволяющего выделять диоксид углерода из

добываемого газа и попутного нефтяного газа с последующим направлением на сжижение и полезное использование. Достоинство данного решения состоит в том, что CO_2 перестает рассматриваться как неизбежный отходящий компонент и становится технологическим ресурсом. Такой подход соответствует современным представлениям о низкоуглеродном развитии и принципам экологического менеджмента [7; 10].

Расчетная и проектная проработка была выполнена для кустовых площадок, подключенных к центральному пункту сбора. Для газовой кустовой площадки суммарный объем добываемого CO_2 за расчетный период составил 6,759 млн $м^3$, что соответствует 94 471,64 т сжиженного диоксида углерода. Для кустовой площадки по добыче нефти и попутного нефтяного газа этот показатель составил 4,843 млн $м^3$, или 67 683,06 т сжиженного CO_2. Полученные данные подтверждают наличие значительного сырьевого потенциала для внедрения систем углеродного захвата непосредственно в производственный цикл и свидетельствуют о высокой практической значимости выбранного направления.

Отдельное внимание в статье уделено полезному использованию уловленного CO_2 в процессах повышения нефтеотдачи пластов. Анализ материалов по технологии Huff and Puff показал, что она представляет наибольший интерес для низкодебитных скважин, залежей вязкой и высоковязкой нефти, а также для объектов с осложнениями в призабойной зоне. Результаты опытно-промышленных работ ООО РИТЭК на месторождениях Самарской области показывают, что закачка CO_2 позволяет получить устойчивый прирост дебита и дополнительную добычу нефти. Всего выполнено 10 операций закачки, суммарный объем закачанного газа составил 1848 т, а дополнительная добыча нефти превысила 8,8 тыс. т [11]. Следовательно, CO_2 в рассматриваемой схеме выступает не только как объект улавливания, но и как рабочий агент повышения производственной эффективности.

Существенным аргументом в пользу предлагаемых решений стала их экономическая результативность. Экономическая выгода от применения закрытых факельных установок за расчетный период составляет 203,6 млн руб. для Ванкорского месторождения и 177,761 млн руб. для Сузунского месторождения. Внедрение блока аминовой очистки, оборудования для сжижения CO_2 и сопутствующих проектных решений при общих затратах 1,45 млрд руб. обеспечивает расчетный среднегодовой доход 31,839 млрд руб., а срок окупаемости составляет около 0,05 года, или 19 дней. Подобное сочетание экологического и экономического эффекта особенно важно для предприятий нефтегазового комплекса, поскольку делает природоохранные решения частью инвестиционно оправданной производственной стратегии.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать несколько выводов. Во-первых, снижение антропогенного воздействия в регионах нефтегазодобычи должно осуществляться не через разрозненные меры, а через

комплекс взаимосвязанных решений. Во-вторых, закрытые факельные установки являются более эффективным вариантом по сравнению с открытыми как с экологической, так и с технологической точки зрения. В-третьих, внедрение системы улавливания и сжижения CO_2 создает основу для его дальнейшего полезного использования, в том числе в процессах повышения нефтеотдачи. В-четвертых, предложенный подход обладает выраженной экономической эффективностью, что подтверждает его практическую реализуемость. Следовательно, комплексное применение закрытых факельных установок и технологий улавливания и использования CO_2 может рассматриваться как одно из наиболее перспективных направлений экологической модернизации нефтегазодобычи.

Список литературы:

1. Барабанщиков Д.А., Сердюкова А.Ф. Экологические проблемы нефтяной промышленности России // Молодой ученый. 2016. № 26 (130). С. 727–731.
2. Гилёва Л.Н., Егорова Н.В. Исследование и оценка воздействия объектов нефтегазового комплекса на окружающую природную среду северных территорий в целях предотвращения и снижения неблагоприятных техногенных последствий // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2019. № 1. С. 121–132.
3. Селиверстов А.С., Митрофанов Д.Е., Буцкая А.А. [и др.] Нефтяная промышленность России: состояние и проблемы // Молодой ученый. 2017. № 6 (140). С. 295–297.
4. Подавалов, Ю.А. Экология нефтегазового производства [Электронный ресурс] / Ю.А. Подавалов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2010. - 416 с. - ISBN 978-5-9729-0028-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/521465 (дата обращения: 14.04.2026). – Режим доступа: по подписке.
5. Вержбицкий В.В., Андрианов И.И., Полтавская М.Д. Охрана окружающей среды в нефтегазовом деле: учебное пособие. Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2014. 97 с. URL: https://dokumen.pub/3990da946835271ecbfb489cebc52bec.html (дата обращения: 13.05.2026).
6. Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2002. – № 2. – Ст. 133.
7. Об ограничении выбросов парниковых газов: Федеральный закон от 02.07.2021 № 296-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1997. – № 30. – Ст. 3588.
8. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2021. – № 27 (ч. I). – Ст. 5124.
9. Hepburn C., Adlen E., Beddington J., Carter E.A., Fuss S., Mac Dowell N., Minx J.C., Smith P., Williams C.K. The technological and economic prospects for CO2 utilization and removal // Nature. 2019. Vol. 575. P. 87–97.
10. CCUS in Clean Energy Transitions [Electronic resource]. Paris: International Energy Agency, 2020. URL: https://www.iea.org/reports/ccus-in-clean-energy-transitions (date of request: 13.05.2026)
11. Реализация технологии закачки CO2 Huff & Puff как метода интенсификации добычи высоковязкой нефти // Бурение и нефть. 2023. № 3. С. 18-23.

УДК 614.4:579.6

Колчин В. С.
Корпорация «Пробиотика», Москва, Россия

ЭКОЛОГИЯ. СОЖИТЕЛЬСТВО ЧЕЛОВЕКА И МИКРОБОВ

Аннотация. В статье переосмысливается термин «экология» в его исходном значении, предложенном Эрнстом Геккелем («ойкос» — жилище), применительно к сожительству человека и микроорганизмов внутри замкнутых пространств. Показано, что традиционные биоцидные методы дезинфекции, закрепленные в действующих санитарно-эпидемиологических нормативных актах, приводят к формированию резистентности патогенов и образованию биопленок в пористых структурах поверхностей, что не обеспечивает инфекционной безопасности. В качестве альтернативы представлен метод пробиотической санации, основанный на правиле конкурентного ингибирования и принципе доминации полезных микробов в «ойкосе». Обосновывается необходимость перехода от токсичной «химии» к природоподобным технологиям управления микробиотой помещений как основного направления терапии пространства и профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, а также синдрома «больного здания».

Ключевые слова: экология жилища, замкнутое пространство, биоциды, резистенция, конкурентное ингибирование, метод Брыскина-Колчина, санация помещений, инфекционная безопасность, синдром больного здания, природоподобные технологии.

ПРОБЛЕМА ЗАМКНУТОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Введение в проблему помещения требует возвращения к истокам терминологии. В 1866 году немецкий естествоиспытатель Эрнст Геккель, ученик Чарльза Дарвина, предложил понятие «экология» (от древнегреческого «ойкос» — жилище, обиталище, и «логос» — учение). В первоначальной трактовке Геккеля подразумевалась наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и со средой их обитания. В то время речь не шла вовсе о микробах. Примечательно, что сам Дарвин в своем фундаментальном труде не уделил внимания микроорганизмам, полагая их слишком незначительными по масштабу для эволюционной теории. Однако в настоящее время, с развитием представлений о микробиоме и микробной экологии человека, термин Геккеля обретает новое, более глубокое звучание. Экология перестает быть исключительно наукой о природных ландшафтах или наукой об охране окружающей среды от антропогенного загрязнения. Экология становится учением о сожительстве человека и микробов внутри общего «ойкоса» — жилища, помещения, здания. Этот угол зрения принципиально меняет подход к инфекционной безопасности и профилактике инфекционных заболеваний.

Рисунок 1. Риск инфицирования имеется только внутри помещения

Современная наука и практика здравоохранения сталкиваются с серьезным вызовом: традиционные методы дезинфекции, основанные на применении биоцидных соединений (хлорсодержащих, четвертичных аммониевых соединений и других), демонстрируют снижающуюся эффективность. В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», санитарно-противоэпидемические мероприятия предписывают поддержание безопасности среды обитания. Однако многолетняя практика использования агрессивной «химии» привела к формированию явления резистенции — устойчивости патогенных микроорганизмов к биоцидам. Более того, пористые структуры любых поверхностей (от пластика до гипсокартона) служат идеальным убежищем, где микробы образуют биопленки. Биопленка представляет собой сложную полисахаридную матрицу, которая делает патоген практически неуязвимым для токсичных веществ. Парадоксальным образом, чем больше человек использует биоцидные средства для очищения своего «ойкоса», тем сильнее он провоцирует отбор резистентных штаммов и создает постоянный очаг инфекционного давления. Это и есть тот самый «старорежимный взгляд», когда борьба с микробами превращается в бесконечную гонку вооружений, проигрышную для человека [1].

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПОДХОД

Альтернативный подход, вытекающий из переосмысленной экологии жилища, предлагает рассматривать помещение не как поле битвы, а как управляемую экосистему. Вне помещения, на открытом воздухе, человек редко сталкивается с выраженным инфекционным давлением по причине действия естественных факторов разбавления и солнечного излучения. Инфекция — это сценарий замкнутого пространства, где человек сам, без учета законов микробной экологии, создает условия для доминирования патогенов. На основе этого наблюдения сформулировано ***Правило инфекции замкнутого помещения:*** снижение риска возникновения инфекции достигается только тогда, когда в объеме замкнутого пространства устанавливается доминация полезных, сапрофитных микроорганизмов (пробиотиков) над любыми патогенными видами. Это правило прямо коррелирует с ***Принципом конкурентного ингибирования*** — биологическим законом, согласно которому устоявшаяся популяция безвредных микробов физически и метаболически препятствует колонизации среды вредоносными штаммами.

Указанный подход лег в основу метода микробной терапии среды, известного как ***Метод Брыскина-Колчина.*** Данный метод радикально отличается от нормативно закрепленных до сих пор методов дезинфекции (СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней»), которые ориентированы на уничтожение всей микрофлоры.

Рисунок 2. Метод микробной терапии пространства помещения

Метод Брыскина-Колчина утверждает: любое нарушение внешней микробиоты (микробной обстановки вокруг человека) корректируется не стерилизацией, а направленным внесением пробиотических культур. Технологически это реализуется через использование моющих средств, в состав которых входят вода, детергент (нейтральное моющее вещество), энзимы и живые полезные бактерии. Такие средства не убивают патогены напрямую, а изменяют экологическую нишу: пробиотики колонизируют поры поверхностей, разлагают органические остатки, на которых питаются вредные микробы, и выделяют метаболиты, подавляющие рост последних. Явление резистенции в этом случае не развивается, поскольку используется не токсическое давление, а биологическое вытеснение [2].

С практической точки зрения, экология жилища требует отказа от биоцидной «химии» по двум причинам. Первая — уже упомянутая резистенция и защитная роль биопленок в порах. Вторая — токсичность биоцидов для самого человека. Производители заявляют о безопасности концентраций, но длительное накопление соединений хлора, альдегидов и фенолов в воздухе замкнутых помещений приводит к хроническому снижению иммунитета и формированию «синдрома больного здания» (комплекс респираторных и аллергических реакций у обитателей помещения). Экспериментальные данные показывают, что привычные дезинфицирующие средства наносят больший урон человеку (через кожный барьер и дыхательные пути), чем урон целевым патогенам. Экологический подход, напротив, ориентирован на природоподобие и сохранение микробиома самого человека, что соответствует положениям Федерального закона № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» в части приоритета сохранения естественных экологических систем.

Научно-исследовательская группа при Экологическом Фонде «ЭКОТЕХ» (структура Российской Академии Наук) в рамках своей деятельности занимается разработкой лояльных средств санации поверхностей и воздушной среды. Основой работы является постулат: человек — биологически самое «грязное животное», преобразующее среду обитания в источник собственных инфекций из-за нарушения баланса. В ходе прикладных исследований были решены частные, но значимые задачи, а именно: преодолена проблема микробной резистенции на модельных объектах; найден способ разрушения биопленок не токсинами, а протеолитическими ферментами пробиотиков; снижена частота инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (внутрибольничных инфекций). Созданы автоматические устройства для аэрозольного внесения пробиотиков в воздух помещений, что позволяет перевести качество среды

из так называемой «красной зоны» (высокий риск передачи инфекции) в «зеленую зону» (пространство, пробиотически доминирующее и безопасное) [3].

Особого внимания заслуживает вопрос стоимости и внедрения. Биоцидные технологии в долгосрочной перспективе экономически затратны из-за необходимости постоянной ротации средств (ввиду резистенции), а также из-за косвенных потерь от заболеваемости персонала и посетителей. Пробиотические методы очищения, напротив, демонстрируют низкую себестоимость и устойчивость результата. Однако практическое внедрение сталкивается с институциональным сопротивлением: существующая нормативная база (методические указания МУ 3.5.1.3432-17 по дезинфекции) жестко регламентирует применение только биоцидных режимов, не оставляя места для экологической альтернативы. Органы Роспотребнадзора, как правило, вынуждены руководствоваться старыми инструкциями, поскольку альтернативные методы еще не прошли полный цикл стандартизации. Это классический пример саботажа научного прогресса устаревшими бюрократическими механизмами. Решение проблемы лежит в плоскости межведомственного диалога и разработки новых стандартов санации, в которых будет учтен принцип конкурентного ингибирования [4].

ЗНАЧЕНИЕ ЭКОЛОГИИ ЖИЛИЩА

Значение экологии жилища становится критическим в местах массового скопления людей: поликлиники, школы, детские сады, супермаркеты, фитнес-центры. Именно здесь традиционная влажная уборка с хлоркой создает лишь видимость чистоты, тогда как на самом деле формируется резистентная патогенная биопленка на стыках плитки и в системе вентиляции. Обучение персонала управлению пробиотической обстановкой просто и не требует дополнительных затрат. Принцип терапии пространства формулируется как биологический императив: если неприятности приходят в город из-за плохих микробов, то исправлять их следует с помощью хороших микробов, в соответствии с законами экологии, открытыми еще во времена Геккеля.

Рисунок 3. Система очистки пробиотиками (СОПР) для помещений

В ходе пандемии коронавирусной инфекции (COVID-19) метод пробиотической санации прошел проверку в реальных условиях. Исследуемые группы, находившиеся в помещениях с установленной доминацией пробиотиков и при полном отказе от биоцидов, не показали ни одного случая заболевания. Механизм этого эффекта объясняется не прямым противовирусным действием (пробиотики не активны против вирусов напрямую), а косвенным: поддержание здорового иммунитета слизистых оболочек человека и блокирование путей бактериальной транслокации, которая часто усугубляет вирусные инфекции. Кроме того, пробиотический фон в воздухе снижает риск вторичной бактериальной пневмонии — основной причины летальных исходов при ОРВИ [5].

Таким образом, экология, в изначальном смысле «ойкоса-жилища», предстает перед нами не как абстрактная природоохранная дисциплина, а как точная инженерная наука о совместном проживании человека и микроорганизмов. Переход от биоцидной войны к пробиотическому сожительству означает смену парадигмы: от стерильности, недостижимой и опасной, к управляемому балансу. Как точно заметил один из микробиологов, Земля — планета бактерий, и человек лишь гость на ней. В замкнутом пространстве здания этот гость должен научиться управлять своей экосистемой, либо она будет управлять им через болезнь. Нормативно-правовое признание методов пробиотической санации и включение их в СанПиН — это не вопрос будущего, но насущная задача сегодняшнего дня, от решения которой зависит здоровье миллионов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Каждый человек способен уже сейчас улучшить экологию своего «ойкоса»: отказаться от токсичной химии, применять средства на основе живых полезных бактерий и помнить, что инфекция возникает не от присутствия микробов как таковых, а от нарушения баланса между ними. Терапия пространства — это и есть подлинная профилактика, доступная каждому.

Список литературы:

1. Колчин В.С. Коронавирус vs Микробы-Пробиотики. Метод непрямого воздействия на вирус путём замещения клеток для репликации на пробиотические клетки, применяемые в очистке / В. С. Колчин // Инновационные подходы в современной науке: сб. ст. по материалам LXIII Международной научно-практической конференции «Инновационные подходы в современной науке». – № 3(63). – М., Изд. «Интернаука», 2020.
2. Пробиотические чистящие средства для поверхностей как возможная альтернатива традиционным дезинфектантам. А.Г.Афиногенова и коллектив. “Инфекция и иммунитет”/ ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия. 2017, т.7, №4, с.419-424,
3. D’Accolti, M.; Soffritti, I.; Bonfante, F.; Ricciardi, W.; Mazzacane, S.; Caselli, E. Potential of an EcoSustainable Probiotic Cleaning Formulation in Reducing Infectivity of Enveloped Viruses. Viruses 2021, 13, 2227. https://doi.org/10.3390/
4. Колчин В.С. Микробная гигиена. Биологическое решение инфекционных проблем / В.С. Колчин // Современная медицина: новые подходы и актуальные исследования: сб. ст. по материалам XXX Международной научно-практической конференции «Современная медицина: новые подходы и актуальные исследования». – № 12(27). – М., Изд. «Интернаука», 2019.
5. Колчин В.С. Коронавирус остановят пробиотики / В. С. Колчин // Современная медицина: новые подходы и актуальные исследования: сб. ст. по материалам XXXI Международной научно-практической конференции «Современная медицина: новые подходы и актуальные исследования». – № 1(28). – М., Изд. «Интернаука», 2020.

УДК 616.36-003.826:616.1

Хазаров Т. Т.
ORCID 0009-0003-0613-2936

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера, Пермь, Россия

КАРДИОМЕТАБОЛИЧЕСКИЙ РИСК ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКИ АССОЦИИРОВАННОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ ПЕЧЕНИ

Аннотация: метаболически ассоциированная жировая болезнь печени (МАЖБП) представляет собой одно из наиболее распространенных хронических заболеваний человека, тесно связанное с системными метаболическими нарушениями и высоким кардиометаболическим риском. В представленном обзоре обобщены современные данные о патофизиологических механизмах и клиническом значении МАЖБП в контексте сердечно-сосудистой патологии. Показано, что ключевыми звеньями, определяющими повышение кардиометаболического риска, являются инсулинорезистентность, хроническое воспаление, атерогенная дислипидемия и окислительный стресс, способствующие развитию эндотелиальной дисфункции и атеросклероза. МАЖБП рассматривается не только как маркер, но и как независимый фактор риска ишемической болезни сердца, сердечной недостаточности и других неблагоприятных исходов. Отдельное значение имеет степень фиброза печени как прогностический показатель сердечно-сосудистой смертности. Переход от концепции неалкогольной жировой болезни печени к МАЖБП подчеркивает ведущую роль системной метаболической дисфункции и расширяет возможности ранней диагностики и стратификации риска. В ведении таких пациентов необходим мультидисциплинарный подход с обязательной оценкой сердечно-сосудистого риска. Также требуются дальнейшие исследования для уточнения роли и открытия новых прогностических биомаркеров.

Ключевые слова: метаболически ассоциированная жировая болезнь печени, МАЖБП, стеатоз печени, кардиометаболический риск.

Введение

Метаболически ассоциированная жировая болезнь печени (МАЖБП), ранее обозначавшаяся как неалкогольная жировая болезнь печени, представляет собой хроническое заболевание, обусловленное системными метаболическими нарушениями [1]. По данным эпидемиологических исследований, глобальная распространенность МАЖБП варьирует от 33% до 39%, при этом наибольшие показатели зарегистрированы в Европе и Азии, несколько ниже – в Северной Америке. В Китае заболевание затрагивает около четверти взрослого населения, формируя значительную медико-экономическую нагрузку [2,3]. В целом частота выявления МАЖБП в большинстве регионов мира значительно превышает 20% и имеет тенденцию к росту [4].

У пациентов с МАЖБП основными причинами смертности являются не заболевания печени, а сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) и их осложнения [5,6]. Это связано с тем, что накопление липидов в печени тесно ассоциировано с инсулинорезистентностью, ожирением и развитием метаболического синдрома. Анализ данных 19617 взрослых жителей США показал, что распространенность атеросклеротических ССЗ у лиц с МАЖБП составляет 10,3–11,8%, тогда как у лиц без этих состояний – только 6,2–7,4% [7]. Результаты крупного когортного исследования с участием 9,5 млн. человек (медиана наблюдения – 10 лет) продемонстрировали, что МАЖБП значимо ассоциирована с повышенным риском опасных сердечно-сосудистых событий, скорректированное отношение рисков составило 1,43 (95%ДИ: 1,41–1,45) [3]. Эти данные указывают на более высокую прогностическую значимость критериев МАЖБП в выявлении пациентов с повышенным кардиометаболическим риском.

Согласно современным исследованиям и клиническим рекомендациям, применение критериев МАЖБП позволяет идентифицировать большее число пациентов по сравнению с неалкогольной жировой болезнью печени (НАЖБП), что потенциально способствует более раннему началу терапии [1]. Пересмотр терминологии с НАЖБП на МАЖБП подчеркивает ведущую роль метаболической дисфункции в патогенезе данного состояния [8]. Однако факторы риска ССЗ у данной категории пациентов остаются недостаточно изученными.

Целью данного обзора является анализ и обобщение сведений о кардиометаболических рисках у пациентов с МАЖБП.

Патофизиологическая связь МАЖБП с кардиометаболическим риском

Сегодня МАЖБП рассматривается как печеночное проявление метаболического синдрома и отражает системный характер кардиометаболических нарушений [9,10]. Причинно-следственная связь данного состояния с повышенным сердечно-сосудистым риском обусловлена рядом патофизиологических механизмов. Ключевую роль играет инсулинорезистентность, которая лежит в основе как накопления липидов в гепатоцитах, так и развития атеросклеротического поражения сосудов. Нарушение чувствительности тканей к инсулину способствует усилению липолиза, увеличению поступления свободных жирных кислот в печень и активации атерогенных процессов в сосудистой стенке [11].

Существенное значение имеет хроническое системное воспаление. Повышенная продукция провоспалительных цитокинов, включая интерлейкин-6 и фактор некроза опухоли-α, способствует эндотелиальной дисфункции, активации иммунных клеток и ускорению прогрессирования атеросклероза. Воспаление играет важную роль в патогенезе ССЗ атеросклеротического генеза, например, ишемической болезни сердца (ИБС). В связи с этим соотношение

моноцитов к холестерину липопротеинов высокой плотности (MHR) рассматривается как перспективный воспалительный и сильный прогностический биомаркер, связанный с развитием ИБС в популяции пациентов с МАЖБП [5].

Для больных МАЖБП также характерна атерогенная дислипидемия, включающая гипертриглицеридемию, повышение уровня липопротеинов низкой плотности и снижение концентрации липопротеинов высокой плотности. Данные изменения липидного профиля являются известными независимыми предикторами сердечно-сосудистых осложнений [10,12].

Дополнительным патогенетическим звеном выступает окислительный стресс, возникающий вследствие избыточного образования реактивных форм кислорода. Он приводит к повреждению гепатоцитов, усиливает воспалительный ответ и способствует структурным изменениям сосудистой стенки [13].

Таким образом, МАЖБП представляет собой не только локальное поражение печени, но и системное состояние, тесно связанное с формированием и прогрессированием ССЗ.

Клиническое значение МАЖБП для сердечно-сосудистой системы

У пациентов с МАЖБП ССЗ остаются ведущей причиной смертности, что подчеркивает ее значимое клиническое влияние за пределами поражения печени [13,14]. Накопленные данные свидетельствуют о том, что МАЖБП выступает не только маркером, но и независимым фактором риска широкого спектра сердечно-сосудистой патологии.

В отношении ИБС установлено, что МАЖБП ассоциирована с повышенным риском ее развития независимо от традиционных факторов риска. При этом вероятность коронарных событий возрастает по мере прогрессирования фиброза печени, что указывает на важность оценки стадии заболевания для стратификации риска [5,15].

У пациентов с МАЖБП также выявляются особенности кардиального ремоделирования, включая увеличение размеров камер сердца и изменение геометрии миокарда, что способствует формированию сердечной недостаточности. Эти изменения отражают комплексное влияние метаболических и воспалительных факторов на структуру и функцию миокарда [16].

Дополнительным отягощающим фактором является более высокая распространенность диабетической кардиоваскулярной автономной нейропатии у пациентов с МАЖБП, особенно при повышенных значениях индекса фиброза печени (FIB-4). Это состояние ассоциировано с нарушением вегетативной регуляции сердечной деятельности и увеличением риска неблагоприятных исходов [17].

Как следствие, МАЖБП связана с повышением летальности от ССЗ, причем в ряде исследований она рассматривается как независимый

прогностический фактор [18,19]. Таким образом, наличие данного заболевания требует комплексной оценки сердечно-сосудистого риска и интеграции кардиометаболического подхода в ведение пациентов.

Заключение

В совокупности представленные данные свидетельствуют о том, что МАЖБП является системным кардиометаболическим заболеванием. Высокая распространенность МАЖБП и ее устойчивая ассоциация с ССЗ и смертностью определяют ее как значимый и глобальный показатель состояния здоровья населения.

Патогенетическая связь МАЖБП с кардиологической патологией носит многофакторный характер и реализуется через ключевые механизмы, включающие инсулинорезистентность, хроническое системное воспаление, атерогенную дислипидемию и окислительный стресс. Их сочетанное воздействие формирует условия для ускоренного атерогенеза, эндотелиальной дисфункции и структурно-функциональных изменений сердечной мышцы.

Клинические данные подтверждают, что МАЖБП ассоциирована с повышенным риском ИБС, сердечной недостаточности, диабетической автономной нейропатии и летального исхода. При этом степень фиброза печени выступает важным прогностическим маркером неблагоприятных исходов, что подчеркивает необходимость его оценки в клинической практике.

Переход от концепции НАЖБП к МАЖБП имеет существенное клиническое значение, поскольку позволяет более точно идентифицировать пациентов с метаболической дисфункцией и кардиометаболическим риском, расширяя возможности ранней диагностики и вмешательства.

Таким образом, МАЖБП следует рассматривать как интегральный показатель при оценке кардиометаболического риска. Это обосновывает необходимость мультидисциплинарного подхода с обязательной оценкой сердечно-сосудистого риска у всех пациентов с данным заболеванием и также дальнейших исследований, направленных на уточнение механизмов и поиск новых прогностических биомаркеров.

Список литературы:

1.Клинические рекомендации Минздрава РФ. Неалкогольная жировая болезнь печени [Электронный ресурс]. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/748_2 (дата обращения: 25.04.2026).

2.Lim G. E. H. et al. An observational data meta-analysis on the differences in prevalence and risk factors between MAFLD vs NAFLD // Clinical Gastroenterology and Hepatology. 2023. Т. 21, № 3. С. 619–629.e7.

3.Lee H. et al. Metabolic dysfunction-associated fatty liver disease and incident cardiovascular disease risk: a nationwide cohort study // Clinical Gastroenterology and Hepatology. 2021. Т. 19, № 10. С. 2138–2147.e10. URL: https://www.cghjournal.org/article/S1542-3565(20)31717-1/fulltext

4.Маев И. В., Андреев Д. Н., Кучерявый Ю. А. Метаболически ассоциированная жировая болезнь печени – заболевание XXI века // Consilium Medicum. 2022. Т. 24, № 5. С. 325–332.

5.Jin R. et al. Risk factors of coronary artery disease in metabolic-associated fatty liver disease: a single center cross-sectional study // Frontiers in Cardiovascular Medicine. 2026. Т. 13.

6.Селиванова Г. Б., Потешкина Н. Г., Ибрагимова А. М. Неалкогольная жировая болезнь печени и сердечно-сосудистая коморбидность как единые звенья патогенеза метаболического синдрома // Лечебное дело. 2021. № 2. С. 49–58.

7.Zhang H.-J. et al. Cardiovascular and renal burdens of metabolic associated fatty liver disease from serial US national surveys, 1999–2016 // Chinese Medical Journal. 2021. Т. 134, № 13. С. 1593–1601.

8.Mustafa A. et al. Cardiovascular disease in the context of metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD): a comprehensive narrative review // International Journal of Molecular Sciences. 2025. Т. 26, № 23.

9.Pecani M. et al. Metabolic syndrome and liver disease: re-appraisal of screening, diagnosis, and treatment through the paradigm shift from NAFLD to MASLD // Journal of Clinical Medicine. 2025. Т. 14, № 8. С. 2750.

10.Демидова Т. Ю., Багилова А. Р., Ушанова Ф. О. Неалкогольная жировая болезнь печени как звено кардиометаболического континуума: фокус на гипертриглицеридемию // FOCUS Эндокринология. 2025. Т. 6, № 2. С. 68.

11.Chew N. W. S. et al. Type 2 diabetes mellitus and cardiometabolic outcomes in metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease population // Diabetes Research and Clinical Practice. 2024. Т. 211. С. 111652.

12.Штыгашева О. В., Агеева Е. С., Карликова С. Д. Метаболически ассоциированная жировая болезнь печени у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа // Медицинский совет. 2025. № 23. С. 133–138. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metabolicheski-assotsiirovannaya-zhirovaya-bolezn-pecheni-u-patsientov-s-saharnym-diabetom-2-go-tipa (дата обращения: 13.04.2026).

13.Mostafa A. M. et al. MAFLD: a comprehensive review of the link between metabolic dysfunction and cardiovascular risk // Hepatology Medicine. 2025. Т. 17. С. 75–90.

14.Gato S. et al. Navigating the link between non-alcoholic fatty liver disease/non-alcoholic steatohepatitis and cardiometabolic syndrome // European Cardiology. 2024. Т. 19. С. e03.

15.Chen H. et al. Obstructive sleep apnea and cardiovascular disease in individuals with metabolic dysfunction-associated fatty liver disease: a prospective cohort study // Sleep Research. 2026. Т. 3, № 1. С. 47–59.

16.Wang J. et al. Metabolic dysfunction-associated fatty liver disease and cardiac remodeling in non-ischemic dilated cardiomyopathy // Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases. 2026. С. 104752.

17.Peng R. et al. Association between metabolic dysfunction-associated fatty liver disease and cardiovascular autonomic neuropathy in type 2 diabetes // Frontiers in Endocrinology. 2026. Т. 16.

18.Ma W. et al. Association of NAFLD with cardiovascular disease and all-cause mortality: a large-scale prospective cohort study based on UK Biobank // Therapeutic Advances in Chronic Disease. 2022. Т. 13. С. 20406223221122478.

19.Duell P. B. et al. Nonalcoholic fatty liver disease and cardiovascular risk: a scientific statement from the American Heart Association // Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. 2022. Т. 42, № 6. С. e168–e185.

УДК 615.036.8:616.1

Лебедев А. В., Ноздрина А. М., Паршкина А. А.
Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, Орёл, Россия

ОПТИМИЗАЦИЯ АНТИКОАГУЛЯНТНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ТРОМБОЭМБОЛИИ

Аннотация. В статье проведен анализ двух основных стратегий антикоагулянтной терапии при венозных тромбоэмболических осложнениях. Рассмотрены особенности применения варфарина, обладающего узким терапевтическим диапазоном и высокой межиндивидуальной вариабельностью доз, и прямых пероральных антикоагулянтов (ПОАК), чьими преимуществами являются предсказуемая фармакокинетика и фиксированный режим дозирования. На примере клинического случая пациента 48 лет с тромбоэмболией легочной артерии (ТЭЛА) показано, что ПОАК не всегда обеспечивают достаточный антикоагулянтный эффект у отдельных больных.
Ключевые слова: варфарин, прямые пероральные антикоагулянты, апиксабан, ривароксабан, фармакогенетическое тестирование, тромбоэмболия легочной артерии.

Тромбоэмболические осложнения (тромбоз глубоких вен, ТЭЛА, фибрилляция предсердий) остаются одной из главных причин заболеваемости и смертности во всем мире. Длительная антикоагулянтная терапия позволяет значительно уменьшить риск повторных событий и улучшить прогноз у этой категории больных [1, 2].

На протяжении десятилетий стандартом лечения был варфарин (антагонист витамина К). Его серьезным недостатком является узкое терапевтическое окно и высокая вариабельность необходимой дозы: у разных пациентов она может различаться в 20 раз [4, 6]. Эмпирический подбор дозы сопряжен с повышенным риском тромбозов или опасных кровотечений в начальном периоде терапии [5, 7]. Прямые пероральные антикоагулянты (ПОАК) стали важным шагом вперед. Их назначение в фиксированных дозах без необходимости рутинного контроля МНО существенно упростило лечение [8, 9]. Однако применение ПОАК ограничено при тяжелой почечной недостаточности, сопряжено с высокой стоимостью, а короткий период полувыведения требует от пациента высокой приверженности к лечению [10, 11].

Включение фармакогенетических данных в алгоритм стартовой терапии варфарином дает возможность точнее рассчитать начальную дозу, сократить время подбора терапевтического МНО и снизить вероятность передозировки [4, 13]. По сути, фармакогенетическое тестирование перед назначением варфарина способно обеспечить ту же безопасность на старте лечения, что и

ПОАК, сохраняя экономическую доступность препарата для определенных групп пациентов [14].

Цель настоящей работы — на примере клинического наблюдения сопоставить фармакогенетический подход к дозированию варфарина и рутинное использование фиксированных доз ПОАК, показав обоснованность индивидуального выбора антикоагулянта.

Фармакологические аспекты. Варфарин угнетает субъединицу С1 ферментного комплекса витамин-К-эпоксидредуктазы (VKORC1), нарушая регенерацию активной формы витамина К и подавляя синтез витамин-К-зависимых факторов свертывания в печени [4]. На дозу влияет множество факторов: возраст, масса тела, диета, сопутствующие заболевания и генетические особенности. По данным российских исследований, вклад генетического полиморфизма в межиндивидуальные различия ответа на препарат достигает 40–50% [4].

Ключевую роль в метаболизме более активного S-энантиомера варфарина играет изофермент CYP2C9. У носителей аллелей CYP2C9*2 и *3 скорость биотрансформации снижена, поэтому стандартные стартовые дозы часто оказываются для них избыточными, повышая риск геморрагических осложнений [9]. Пациенты с генотипом CYP2C9*1/*1, напротив, нуждаются в более высоких дозах для достижения целевого МНО.

Появление ПОАК расширило арсенал врача. В России доступны апиксабан, дабигатрана этаксилат и ривароксабан [5]. Их ключевые преимущества — предсказуемая фармакокинетика, фиксированная доза, отсутствие рутинного контроля МНО и меньшее число лекарственных взаимодействий. Согласно данным крупных исследований, апиксабан превосходит варфарин в профилактике инсультов, демонстрируя меньший риск больших кровотечений, включая внутричерепные [2]. Ривароксабан рассматривается как обоснованный выбор у пожилых больных с фибрилляцией предсердий или венозными тромбоэмболиями [10]. Вместе с тем ПОАК не применяются при механических протезах клапанов и выраженном снижении функции почек (СКФ <30 мл/мин для большинства препаратов), а их эффективность напрямую зависит от того, насколько дисциплинированно пациент принимает лекарство [2, 5].

Клиническое наблюдение. Несмотря на неоспоримые достоинства ПОАК, в реальной практике встречаются случаи их неэффективности. Мы приводим историю болезни пациента, наблюдавшегося врачом Е. В. Могилевой в Орловской областной клинической больнице (публикуется с согласия больного).

Мужчина, 48 лет, без хронических соматических заболеваний в анамнезе. В августе 2024 года у него впервые диагностирована массивная идиопатическая тромбоэмболия легочной артерии (КТ с контрастированием).

Назначен апиксабан (Эликвис) 5 мг 2 раза в сутки. Несмотря на терапию, клиническая симптоматика сохранялась, и уже в сентябре 2024 года развился рецидив ТЭЛА. В связи с неэффективностью апиксабана пациент переведен на ривароксабан (Ксарелто) в терапевтической дозе.

В течение осени 2024 и зимы 2025 года больной продолжал жаловаться на выраженную слабость и эпизоды удушья, которые расценивались как проявления дыхательной недостаточности. В феврале 2025 года при плановой госпитализации терапия ривароксабаном была продолжена. Однако в марте 2025 года состояние резко ухудшилось, что потребовало экстренного перевода в отделение реанимации. По данным КТ-ангиографии выявлен тромб в легочном стволе — прогрессирование заболевания на фоне приема ривароксабана.

После обнаружения тромба больной немедленно переведен на варфарин. Проведен тщательный индивидуальный подбор дозы под регулярным контролем МНО. К 2026 году на стабильной терапии варфарином с поддержанием МНО в диапазоне 2,0–3,0 состояние полностью стабилизировалось. Контрольная КТ с контрастированием подтвердила разрешение тромбоза, новых тромбоэмболических событий не зарегистрировано. В настоящее время пациент продолжает прием варфарина, сохраняется клинико-инструментальная ремиссия.

При обследовании в динамике отмечались:

- УЗИ брахиоцефальных артерий — нестенозирующие атеросклеротические бляшки.
- Липидограмма: ЛПНП 4,1 ммоль/л.
- ЭхоКГ — гипертрофия левого желудочка, регургитация митрального клапана I степени, незначительное утолщение створок.
- Функция почек на момент назначения ПОАК не была нарушена (СКФ и креатинин в пределах референсных значений), что исключало почечную природу неэффективности препаратов.

Обсуждение. Данный случай демонстрирует ограничения стандартной тактики ПОАК, несмотря на их доказанную высокую эффективность в общей популяции. На фоне последовательного применения апиксабана и ривароксабана у больного не удалось предотвратить рецидивирование и прогрессирование тромбоза. Положительная динамика достигнута только после перехода на варфарин с индивидуальным титрованием дозы.

Мы предполагаем, что причинами неэффективности ПОАК могли стать генетически обусловленные особенности фармакокинетики:

1. Полиморфизм генов изоферментов CYP3A4, CYP3A5 и транспортера Р-гликопротеина (ABCB1) способен снижать концентрацию ривароксабана и апиксабана в плазме до субтерапевтического уровня.

2. Низкая приверженность лечению менее вероятна, так как рецидивы возникали на двух разных препаратах в разные временные промежутки.

К сожалению, фармакогенетическое тестирование пациенту не проводилось, поэтому точная причина резистентности к ПОАК не установлена. Тем не менее успешный подбор дозы варфарина под контролем МНО служит косвенным подтверждением важности персонализированного подхода. Как показывает это наблюдение, фиксированная доза может быть одновременно и преимуществом, и фактором риска — при определенных генотипах она не обеспечивает нужного антикоагулянтного эффекта.

Выводы

1. У пациента с ТЭЛА последовательное назначение апиксабана и ривароксабана не предотвратило рецидив и прогрессирование тромбоза.
2. Перевод на варфарин с индивидуальным подбором дозы под контролем МНО позволил достигнуть стойкого клинико-инструментального улучшения, что подтверждает ценность антагонистов витамина К при неэффективности ПОАК.
3. Отсутствие данных фармакогенетического тестирования не дает однозначно определить причины неэффективности ПОАК, однако сам факт успеха терапии варфарином подчеркивает значимость индивидуального выбора антикоагулянта.
4. Фиксированные дозы ПОАК могут быть недостаточны у отдельных пациентов, что обосновывает необходимость рассмотрения альтернативных стратегий, включая возврат к варфарину с мониторингом МНО или выполнение генетического тестирования до начала лечения.
5. Требуется дальнейшее изучение предикторов неэффективности ПОАК и более широкое внедрение фармакогенетического тестирования для оптимизации антикоагулянтной терапии.

Список литературы:

1. Георгиева К.С., Павлова С.И. Распространенность носительства полиморфных CYP2C9 и VKORC1 у пациентов чувашской популяции, получающих варфарин // Главврач. — 2025. — №4. — С. 37-38.

2. Панченко Е.П. Безопасность как критерий выбора антикоагулянта для профилактики инсультов и тромбоэмболий у пациентов с неклапанной фибрилляцией предсердий // Медицинский совет. — 2025. — Т.19, №6. — С.158-165.

3. Бараканова Р.И., Тилекеева У.М., Кудайбердиев Т.З. Безопасность варфарина в кардиохирургии с позиции фармакогенетики // Главврач. — 2025. — №5. — С. 58-60.

4. Изможерова Н.В., Шамбатов М.А., Попов А.А., Жук Д.Е., Солодченко В.А. Фармакогенетика варфарина: обзор литературы // Научно-практическая ревматология. — 2024. — Т.15, №3. — С. 211-220.

5. Скородумова Е.Г., Рубаненко О.А., Рубаненко А.О., Энгиноев С.Т., Керчева М.А., Заславская Е.Л., Ефремова Е.В., Губарева Е.Ю., Ляпина И.Н., Велиева Р.М., Скородумова

Е.А., Сиверина А.В. Оральные антикоагулянты прямого действия против антагонистов витамина К при лечении неклапанной фибрилляции предсердий у пациентов с хронической болезнью почек 4-5 стадий // Российский кардиологический журнал. — 2024. — №29. — С. 55-77.

6. Зотова И.В., Никитин А.Г., Фаттахова Э.Н., Бровкин А.Н., Ходырев Д.С., Лаврикова Е.Ю., Исаева М.Ю., Косухина А.С., Носиков В.В., Затейщиков Д.А. Влияние полиморфизма генов CYP2C9 и VKORC1 на безопасность терапии варфарином // Клиническая практика. — 2013. — Т.4, №4. — С.3-10.

7. Сычев Д.А., Кутузова Л.С., Васькова Л.Б. Современный подход к персонализации дозирования варфарина: где и как можно сделать фармакогенетическое тестирование в России? // Фармакогенетика и фармакогеномика. — 2016. — №1. — С. 24-28.

8. Шахматова О.О. Апиксабан безопаснее ривароксабана при ВТЭО: рандомизированное исследование COBRRA. [Электронный ресурс]. URL: https://www.cardio.ru/news/cardiology/apiksaban-bezopasnee-rivaroksabana-pri-vteo-randomizirovannoe-issledovanie-cobrra/ (дата обращения 01.03.2026).

9. Федина Л.В., Сычев И.Н., Сычев Д.А. Актуальность использования фармакогенетического подхода для прогнозирования индивидуальных особенностей фармакокинетики и профиля безопасности апиксабана. [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-ispolzovaniya-farmakogeneticheskogo-podhoda-dlya-prognozirovaniya-individualnyh-osobennostey-farmakokinetiki-i-profilya (дата обращения 15.03.2026).

10. Миннигулов Р.М., Сычев Д.А., Бочков П.О., Акмалова К.А., Юдина И.Ю., Лычагин А.В., Морозова Т.Е. Оценка взаимосвязи полиморфизмов генов ABCB1, CYP3A4 и CYP3A5 с изменениями концентрации ривароксабана в крови у пациентов после эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vzaimosvyazi-polimorfizmov-genov-abcb1-cyp3a4-i-cyp3a5-s-izmeneniyami-kontsentratsii-rivaroksabana-v-krovi-u-patsientov-posle (дата обращения 15.03.2026).

УДК 613.71:616.314-051

Калабин Ю. В., Двинин Ж. С.
Кировский государственный медицинский университет, Киров, Россия

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В СИСТЕМЕ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ СТОМАТОЛОГОВ

Аннотация. В статье рассматривается роль физической культуры в профилактике профессиональной патологии стоматологов. Профессиональная деятельность врача-стоматолога связана с длительными статическими нагрузками, вынужденным положением тела, высоким уровнем зрительного и эмоционального напряжения, что способствует развитию заболеваний опорно-двигательного аппарата, хронической усталости и снижению работоспособности. Проведён анализ влияния регулярной физической активности на состояние здоровья специалистов стоматологического профиля. Особое внимание уделено профилактическому значению физических упражнений, производственной гимнастики и двигательной активности в поддержании профессионального здоровья стоматологов. В практической части исследования проведено анкетирование, направленное на оценку уровня физической активности, наличия жалоб со стороны опорно-двигательного аппарата и отношения респондентов к физической культуре как средству профилактики профессиональных заболеваний.

Ключевые слова: физическая культура, стоматологи, профессиональная патология, профилактика, двигательная активность.

Профессиональная деятельность врача-стоматолога связана с воздействием комплекса неблагоприятных факторов, оказывающих влияние на состояние здоровья специалиста. Наиболее значимыми являются длительное пребывание в вынужденной рабочей позе, статическое напряжение мышц спины и шеи, повышенная нагрузка на зрительный анализатор, а также высокий уровень психоэмоционального напряжения [1]. В результате этого у стоматологов нередко развиваются заболевания опорно-двигательного аппарата, нарушения осанки, хроническая усталость и профессиональное переутомление.

Согласно данным ряда исследований, более половины практикующих стоматологов испытывают регулярные боли в области позвоночника, шеи и плечевого пояса [2]. В связи с этим особую актуальность приобретает профилактика профессиональной патологии средствами физической культуры и двигательной активности.

Целью настоящей работы является изучение роли физической культуры в профилактике профессиональных заболеваний стоматологов, а также оценка отношения респондентов к физической активности как компоненту сохранения профессионального здоровья.

Работа врача-стоматолога характеризуется длительным сохранением статического положения тела. Во время приёма пациентов специалист вынужден находиться в неудобной позе, сопровождающейся наклоном головы и напряжением мышц спины. Подобные условия труда способствуют развитию остеохондроза, сколиоза, миофасциального болевого синдрома и других нарушений опорно-двигательного аппарата [3].

Кроме того, стоматологи часто сталкиваются с повышенной нагрузкой на кисти рук и зрительный аппарат. Постоянное выполнение точных манипуляций требует высокой концентрации внимания и вызывает перенапряжение мелких мышц кисти. Нередко отмечается развитие синдрома хронической усталости, снижение работоспособности и эмоциональное выгорание [4].

Одним из наиболее эффективных методов профилактики профессиональной патологии является регулярная физическая активность. Физическая культура способствует укреплению мышечного корсета, улучшению кровообращения, повышению выносливости организма и снижению уровня психоэмоционального напряжения [5].

Особое значение для стоматологов имеют упражнения, направленные на укрепление мышц спины, шеи и плечевого пояса. Также рекомендуется применение элементов производственной гимнастики в течение рабочего дня. Кратковременные разминки позволяют уменьшить мышечное напряжение, улучшить осанку и снизить риск развития хронических заболеваний позвоночника [6].

Материалы и методы. Проведено поперечное анкетное исследование, посвящённое изучению роли физической культуры в профилактике профессиональной патологии стоматологов. Сбор данных осуществлялся в 2026 году методом анонимного добровольного анкетирования с использованием онлайн-формы.

В исследовании приняли участие 65 респондентов, практикующие врачи-стоматологи. Критериями включения являлись обучение или профессиональная деятельность в области стоматологии, а также добровольное согласие на участие в исследовании. Критерием исключения считалось неполное заполнение анкеты.

Анкета состояла из нескольких тематических блоков: социально-демографические характеристики респондентов (пол, возраст, статус), оценка уровня физической активности, особенности двигательного режима, наличие жалоб со стороны опорно-двигательного аппарата, а также отношение участников исследования к физической культуре как средству профилактики профессиональных заболеваний.

Оценивали продолжительность пребывания в статическом положении в течение дня, регулярность занятий физической культурой, частоту

тренировок, виды физической активности и использование производственной гимнастики в процессе учёбы или работы. Дополнительно анализировали наличие болевых ощущений в области шеи, спины, плечевого пояса, поясницы и кистей рук.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием методов описательной статистики. Качественные показатели представлены в виде абсолютных значений и относительных частот (%). Полученные данные анализировались с целью выявления распространённости мышечно-скелетных жалоб и оценки уровня физической активности среди респондентов.

Исследование проводилось с соблюдением принципов добровольности, анонимности и конфиденциальности полученной информации.

Результаты. В исследовании приняли участие 65 респондентов, среди которых 41 женщина (63,1%) и 24 мужчины (36,9%). Возраст участников варьировал от 24 до 48 лет.

При анализе продолжительности статической нагрузки установлено, что менее 4 часов в день в вынужденном положении проводят 6 человек (9,2%), от 4 до 6 часов — 18 человек (27,7%), от 6 до 8 часов — 27 человек (41,5%), более 8 часов — 14 человек (21,6%). Таким образом, 63,1% респондентов находятся в статическом положении более 6 часов в сутки.

Наличие болей или дискомфорта после профессиональной деятельности отметили большинство участников исследования. Регулярные жалобы предъявляли 22 человека (33,8%), периодические — 31 человек (47,7%), редкие — 9 человек (13,8%). Отсутствие жалоб указали только 3 респондента (4,7%).

Наиболее частыми локализациями болевого синдрома являлись:

- область шеи — 44 человека (67,7%);
- спина — 39 человек (60%);
- поясничная область — 26 человек (40%);
- плечевой пояс — 18 человек (27,7%);
- кисти и запястья — 14 человек (21,5%);
- головные боли, связанные с напряжением, — 17 человек (26,2%).

Полученные данные свидетельствуют о высокой распространённости мышечно-скелетных жалоб среди лиц стоматологического профиля.

При оценке уровня физической активности установлено, что высокий уровень двигательной активности имели 8 респондентов (12,3%), средний — 29 человек (44,6%), низкий — 21 человек (32,3%), практически отсутствие физической активности отмечалось у 7 человек (10,8%).

Регулярно занимаются физической культурой 37 участников исследования (56,9%), тогда как 28 человек (43,1%) не имеют систематических

физических нагрузок. Частота занятий физической культурой распределилась следующим образом:

- 1 раз в неделю — 11 человек (16,9%);
- 2–3 раза в неделю — 19 человек (29,2%);
- 4–5 раз в неделю — 5 человек (7,7%);
- ежедневно — 2 человека (3,1%).

Наиболее распространёнными видами физической активности являлись ходьба (41,5%), домашние тренировки (29,2%), занятия в тренажёрном зале (24,6%), бег (16,9%) и плавание (12,3%).

Производственную гимнастику или разминку во время учёбы и работы регулярно выполняли только 9 респондентов (13,8%), иногда — 24 человека (36,9%), очень редко — 20 человек (30,8%), никогда — 12 человек (18,5%).

При этом 58 участников исследования (89,2%) считают физическую культуру важным средством профилактики профессиональных заболеваний стоматологов.

Обсуждение результатов. Полученные результаты свидетельствуют о высокой распространённости мышечно-скелетных жалоб среди лиц стоматологического профиля. Большинство респондентов отмечали боли и дискомфорт в области шеи, спины и поясницы, что связано со спецификой стоматологической деятельности, предполагающей длительное пребывание в вынужденной статической позе, перенапряжение мышц спины и шейного отдела позвоночника, а также выполнение точных мануальных манипуляций [1,2].

Установлено, что более половины участников исследования находятся в статическом положении свыше 6 часов в сутки. Данный фактор может рассматриваться как одна из основных причин формирования нарушений опорно-двигательного аппарата у стоматологов. Полученные данные согласуются с результатами исследований, указывающих на высокую распространённость профессионально обусловленных мышечно-скелетных нарушений среди стоматологов различных специальностей [3].

Несмотря на то, что большинство респондентов считают физическую культуру важным средством профилактики профессиональных заболеваний, значительная часть участников исследования не занимается физической активностью регулярно. Низкий уровень двигательной активности был выявлен у 32,3% опрошенных, а практически полное отсутствие физических нагрузок — у 10,8%. Это свидетельствует о недостаточной приверженности лиц стоматологического профиля к здоровому образу жизни и профилактическим мероприятиям.

Особое внимание обращает низкая распространённость производственной гимнастики и разминок в течение рабочего дня. Регулярно выполняли упражнения только 13,8% респондентов. Между тем

кратковременные физические упражнения и смена положения тела способствуют снижению мышечного напряжения, улучшению кровообращения и профилактике хронического переутомления [4].

Результаты исследования подтверждают важную роль физической культуры в системе профилактики профессиональной патологии стоматологов. Регулярная физическая активность способствует укреплению мышечного корсета, повышению выносливости организма и снижению риска развития заболеваний опорно-двигательного аппарата [5].

Вместе с тем исследование имеет ряд ограничений. Относительно небольшой объём выборки и субъективный характер анкетирования могут влиять на точность полученных результатов. Кроме того, не учитывались такие факторы, как индекс массы тела, уровень профессионального стресса, особенности эргономики рабочего места и наличие хронических заболеваний.

Несмотря на указанные ограничения, полученные данные подчёркивают необходимость повышения информированности специалистов стоматологического профиля о значении двигательной активности для сохранения профессионального здоровья. Перспективным направлением профилактики представляется внедрение программ производственной гимнастики, повышение уровня физической подготовки и формирование устойчивой мотивации к регулярным занятиям физической культурой.

Выводы

1. Среди лиц стоматологического профиля отмечается высокая распространённость мышечно-скелетных жалоб, связанных с профессиональной деятельностью. Наиболее часто респонденты отмечали боли в области шеи, спины и поясницы.
2. Большинство участников исследования проводят значительную часть времени в статическом положении, что является одним из факторов риска развития профессиональной патологии опорно-двигательного аппарата.
3. У значительной части респондентов выявлен недостаточный уровень двигательной активности, при этом многие участники исследования не занимаются физической культурой регулярно.
4. Несмотря на высокую осведомлённость о значении физической культуры для профилактики профессиональных заболеваний, производственная гимнастика и физические упражнения во время учёбы или работы применяются недостаточно часто.
5. Регулярная физическая активность может рассматриваться как доступное и эффективное средство профилактики профессиональной патологии стоматологов, способствующее снижению мышечного напряжения, повышению работоспособности и сохранению профессионального здоровья.
6. Полученные результаты подтверждают необходимость популяризации здорового образа жизни, повышения двигательной активности

и внедрения профилактических программ среди студентов и специалистов стоматологического профиля.

Список литературы:

1. Morse T, Bruneau H, Michalak-Turcotte C, Sanders M, Warren N, Dussetschleger J, Diva U, Croteau M, Cherniack M. Musculoskeletal disorders of the neck and shoulder in dental hygienists and dental hygiene students. J Dent Hyg. 2007 Winter;81(1):10. Epub 2007 Jan 1. PMID: 17362608.
2. Терапевтическая стоматология: Учебник для студентов медицинских вузов / Под ред. Е. В. Боровского. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2011 — 840 с.: ил. ISBN 978-5-8948-1726-2
3. Сорокин Геннадий Александрович, Суслов Виктор Леонидович, Яковлев Евгений Васильевич Профессиональное выгорание и рабочая нагрузка врачей // Российский семейный врач. 2018. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnoe-vygoranie-i-rabochaya-nagruzka-vrachey (дата обращения: 09.05.2026).
4. Евсеев, Ю. И. Физическая культура: Учебное пособие / Евсеев Ю.И., - 9-е изд., стер. - Ростов-на-Дону :Феникс, 2014. - 444 с. ISBN 978-5-222-21762-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/908476 (дата обращения: 23.05.2026). – Режим доступа: по подписке.
5. Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. CMAJ. 2006 Mar 14;174(6):801-9. doi: 10.1503/cmaj.051351. PMID: 16534088; PMCID: PMC1402378.
6. Чайкин Виктор Валентинович, Попова Наталья Юрьевна АНАЛИЗ ФОРМ И МЕТОДОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. 2025. №1 (37). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-form-i-metodov-ispolzovaniya-sredstv-fizicheskoy-kultury-v-tselyah-povysheniya-effektivnosti-trudovoy-deyatelnosti (дата обращения: 08.05.2026).

УДК 613.71:616.711-057

Калабин Ю. В., Тюрина В. С.
Кировский государственный медицинский университет, Киров, Россия

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ НАРУШЕНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Аннотация. В статье рассматривается проблема заболеваний позвоночника у медицинских работников, связанных с длительными статическими нагрузками, вынужденным положением тела и недостаточной физической активностью в процессе профессиональной деятельности. Особое внимание уделяется врачам-стоматологам, которые наиболее подвержены развитию нарушений осанки, остеохондроза и хронического мышечного перенапряжения. Представлен комплекс профилактических упражнений, направленных на укрепление мышц спины и шеи, улучшение осанки, повышение подвижности позвоночника и снижение риска профессиональных заболеваний опорно-двигательного аппарата. Рассматривается значение регулярной физической активности как важного элемента сохранения профессионального здоровья и работоспособности медицинских работников.

Ключевые слова: медицинские работники, профилактика заболеваний, физическая культура, статические нагрузки, упражнения для спины, осанка.

В современном здравоохранении проблема сохранения здоровья медицинских работников приобретает особую актуальность. Профессиональная деятельность врачей, среднего медицинского персонала и студентов медицинских вузов сопровождается высокими физическими и психоэмоциональными нагрузками. Одной из наиболее распространённых проблем являются заболевания опорно-двигательного аппарата, в частности патологии позвоночника, возникающие вследствие длительного пребывания в вынужденной рабочей позе, недостаточной двигательной активности и постоянного мышечного напряжения [1].

Особенно высокий риск развития заболеваний позвоночника отмечается у врачей-стоматологов, поскольку специфика их работы связана с длительным сохранением статического положения тела, наклоном головы и повышенной нагрузкой на шейный и поясничный отделы позвоночника [2]. Неблагоприятные условия труда могут приводить к развитию остеохондроза, нарушений осанки, хронического болевого синдрома и снижению профессиональной работоспособности [3].

По данным научных исследований, распространённость мышечно-скелетных нарушений среди медицинских работников остаётся стабильно высокой, что делает проблему профилактики профессиональных заболеваний особенно значимой [4]. Одним из наиболее эффективных методов

профилактики считается регулярная физическая активность, направленная на укрепление мышечного корсета, поддержание нормальной осанки и снижение статической нагрузки на позвоночник [5,6,7].

Таким образом, разработка и применение профилактических мероприятий, направленных на сохранение здоровья позвоночника у медицинских работников, являются важной задачей физической культуры и профессиональной медицины.

Материалы и методы. Для оценки распространённости жалоб на боли в позвоночнике и уровня физической активности среди медицинских работников было проведено анкетирование студентов медицинского университета и молодых специалистов медицинского профиля. Исследование проводилось методом анонимного добровольного опроса.

В анкетировании приняли участие 30 респондентов в возрасте от 18 до 30 лет, среди которых были студенты стоматологического факультета, врачи-стоматологи и представители других медицинских специальностей. Анкета включала 10 вопросов, направленных на выявление частоты возникновения болей в различных отделах позвоночника, продолжительности статической нагрузки в течение дня, уровня физической активности и отношения к профилактике заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Полученные данные анализировались методом описательной статистики. Результаты исследования были представлены в виде процентного соотношения ответов респондентов. Анализ проводился с целью определения распространённости факторов риска развития заболеваний позвоночника среди медицинских работников и оценки необходимости профилактических мероприятий.

В ходе исследования соблюдались принципы добровольности, конфиденциальности и анонимности участия респондентов.

Результаты исследования. Анализ результатов показал высокую распространённость жалоб на дискомфорт и болевые ощущения в области позвоночника среди опрошенных.

Таблица 1. Результаты анкетирования.

№	Показатель	Вариант ответа	Количество респондентов (n=30)	%
1	Наличие болей в спине или шее	Да, регулярно/периодически	22	73 %
		Нет	8	27 %
2	Локализация болевых ощущений	Шейный отдел	14	46 %

№	Показатель	Вариант ответа	Количество респондентов (n=30)	%
		Поясничный отдел	11	37 %
		Несколько отделов позвоночника	5	17 %
3	Связь болей с учёбой/работой	Да	20	68 %
		Нет/затрудняются ответить	10	32 %
4	Продолжительность статической нагрузки в день	Менее 6 часов	12	40 %
		Более 6 часов	18	60 %
5	Уровень физической активности	Регулярные занятия	12	40 %
		Нерегулярные занятия	10	35 %
		Практически отсутствует	8	25 %
6	Выполнение профилактических упражнений	Регулярно	7	23 %
		Иногда	11	37 %
		Не выполняют	12	40 %
7	Необходимость профилактики заболеваний позвоночника	Считают необходимой	26	87 %
		Не считают необходимой / затрудняются ответить	4	13 %

Установлено, что 73% респондентов периодически испытывают боли в спине или шее, при этом 27% участников отметили отсутствие подобных жалоб. Наиболее часто неприятные ощущения локализовались в шейном и поясничном отделах позвоночника. Боли в шейном отделе отмечали 46 % опрошенных, в поясничном — 37 %, одновременно в нескольких отделах позвоночника — 17 % респондентов.

Большинство участников исследования (68%) связывают возникновение болевого синдрома с длительным пребыванием в вынужденной статической позе во время учёбы или профессиональной деятельности. Более 60% опрошенных указали, что ежедневно проводят в положении сидя или в статической рабочей позе свыше 6 часов.

При оценке уровня физической активности установлено, что регулярно занимаются физической культурой только 40% респондентов, 35% выполняют физические упражнения нерегулярно, а 25% практически не уделяют времени двигательной активности. При этом специальные профилактические

упражнения для позвоночника регулярно выполняют лишь 23% участников исследования.

Несмотря на недостаточный уровень профилактической активности, большинство опрошенных (87%) считают необходимым включение комплекса упражнений для профилактики заболеваний позвоночника в режим дня медицинских работников и студентов медицинских вузов.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой распространённости факторов риска развития заболеваний позвоночника среди медицинских работников и подтверждают необходимость внедрения профилактических мероприятий, направленных на снижение статических нагрузок и повышение уровня физической активности.

Обсуждение. Полученные результаты исследования демонстрируют высокую распространённость жалоб на боли в позвоночнике среди студентов медицинского вуза и молодых медицинских работников. Выявленные данные согласуются с современными научными представлениями о высокой частоте мышечно-скелетных нарушений у лиц, работающих в условиях длительной статической нагрузки и вынужденной рабочей позы [1, 2].

Наиболее выраженная симптоматика отмечалась в шейном и поясничном отделах позвоночника, что объясняется спецификой профессиональной деятельности, связанной с длительным наклоном головы и фиксацией туловища в неудобном положении. Значительная часть респондентов (68%) указала на связь болевого синдрома с учебной или профессиональной нагрузкой, что подтверждает роль эргономических факторов в развитии данных нарушений [3].

Особое внимание следует обратить на низкий уровень регулярной физической активности и недостаточное выполнение профилактических упражнений. Несмотря на высокую информированность о необходимости профилактики (87% респондентов), фактическое соблюдение рекомендаций остаётся недостаточным. Это свидетельствует о наличии разрыва между теоретическим пониманием значимости физической культуры и её практической реализацией в повседневной жизни.

Таким образом, результаты исследования подчёркивают необходимость внедрения систематических профилактических программ, направленных на повышение двигательной активности и формирование устойчивых навыков сохранения здоровья позвоночника у медицинских работников.

Выводы.

1. Установлена высокая распространённость жалоб на боли в позвоночнике среди студентов медицинского вуза и молодых медицинских работников (73%).
2. Наиболее часто поражаются шейный и поясничный отделы позвоночника, что связано с длительной статической нагрузкой.

3. Выявлен недостаточный уровень физической активности: регулярно занимаются физической культурой лишь 40% респондентов.

4. Профилактические упражнения для позвоночника выполняются нерегулярно или не выполняются у большинства опрошенных (77 %).

5. Несмотря на это, подавляющее большинство респондентов (87 %) признают необходимость профилактических мероприятий.

6. Полученные данные подтверждают актуальность разработки и внедрения комплекса профилактических мер, направленных на снижение риска заболеваний позвоночника у медицинских работников.

Список литературы:

1. Fish D.R., Morris-Allen D.M. Musculoskeletal disorders in dentists // N Y State Dent J. 1998. PMID: 9613097.

2. Soo S.Y., Ang W.S., Chong C.H. Occupational ergonomics and related musculoskeletal disorders among dentists: A systematic review // Work. 2023. PMID: 36278379.

3. Широков В.А., Терехов Н.Л., Потатурко А.В. Роль физического перенапряжения и гиподинамии в развитии боли в нижней части спины // Гигиена и санитария. - 2023. - Т. 102. - №12. - С. 1309-1314. doi: 10.47470/0016-9900-2023-102-12-1309-1314

4. Девянина Валерия Алексеевна, Савельев Михаил Юрьевич ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЙ ОСАНКИ С ПОМОЩЬЮ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ // Наука-2020. 2022. №6 (60). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-narusheniy-osanki-s-pomoschyu-ozdorovitelnoy-fizicheskoy-kultury (дата обращения: 10.05.2026).

5. Будина Диана Олеговна, Ногтев Кирилл Сергеевич, Калабин Юрий Владимирович РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ЖИЗНИ ВРАЧА-СТОМАТОЛОГА // E-Scio. 2021. №12 (63). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-fizicheskoy-kultury-v-zhizni-vracha-stomatologa (дата обращения: 08.05.2026).

6. Максименко Л.В., Яковенко И.А. РИСК РАЗВИТИЯ БОЛИ В СПИНЕ У РАБОТАЮЩИХ В СТОМАТОЛОГИИ. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017;(9):118-118.

7. Чайкин Виктор Валентинович, Попова Наталья Юрьевна АНАЛИЗ ФОРМ И МЕТОДОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. 2025. №1 (37). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-form-i-metodov-ispolzovaniya-sredstv-fizicheskoy-kultury-v-tselyah-povysheniya-effektivnosti-trudovoy-deyatelnosti (дата обращения: 11.05.2026).

УДК 796.88:612

Воронков А. В., Розмазнин И. В.
Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия

ВЛИЯНИЕ ГИРЕВОГО СПОРТА НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА. СПЕЦИФИКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ

Аннотация. В статье рассматривается воздействие регулярных занятий гиревым спортом на основные функциональные системы человеческого организма и их адаптационные возможности. Описывается воздействие гиревых тренировок на опорно-двигательный аппарат: укрепление мышечного корсета, развитие силы и координации, повышение плотности костной ткани и профилактика травм при правильной технике выполнения упражнений. В работе освещаются метаболические изменения, происходящие в организме под влиянием регулярных тренировок: ускорение обмена веществ, трансформация композиционного состава тела (снижение жировой массы и прирост мышечной), а также оптимизация энергообеспечения при длительных нагрузках. Результаты исследования будут полезны тренерам по гиревому спорту, спортсменам разного уровня подготовки, специалистам в области физической культуры и спортивной медицины, а также всем, кто стремится улучшить физическое состояние с помощью силовых тренировок и хочет понять, как гиревой спорт воздействует на организм в целом.

Ключевые слова: гиревой спорт, функциональные системы организма, сердечно-сосудистая система, дыхательная система, опорно-двигательный аппарат, нервно-мышечная регуляция, метаболические процессы, силовая выносливость, адаптация к нагрузкам, восстановление после тренировок, физическая работоспособность, тренировочные программы, профилактика травм, возрастные особенности.

Гиревой спорт - это не просто поднятие тяжестей, а серьёзная дисциплина, требующая вдумчивого и качественного подхода. Гиревой спорт относится к циклическим видам спорта.

Без чёткого понимания методики тренировок и оттачивания правильной техники выполнения упражнений можно не только не добиться желаемых результатов, но и серьёзно навредить здоровью. Ошибки в технике создают избыточную нагрузку на позвоночник, суставы и связки - особенно уязвимы поясничный отдел и колени. К тому же неэффективная техника снижает продуктивность занятий: силы тратятся впустую, мышцы работают не в том режиме, а прогресс замедляется или вовсе останавливается [1].

Гиревой спорт обладает целым рядом научно обоснованных преимуществ, которые затрагивают различные аспекты физического развития и здоровья человека.

Прежде всего, он эффективно развивает силовую выносливость: циклический характер упражнений (рывок, толчок) требует длительного поддержания мышечного напряжения, что тренирует как быстрые, так и медленные мышечные волокна. Одновременно задействуется большое количество мышечных групп - в работе активно участвуют ноги, спина, плечи, руки, мышцы кора, - благодаря чему достигается комплексное укрепление всего мышечного корсета без необходимости использования множества изолирующих упражнений [11].

На соревнованиях упражнения с гирей «рывок» и «толчок» - выполняют в течение стандартных 10 минут, и это настоящее испытание для спортсмена. Такая нагрузка серьёзно задействует все системы организма: сердце и лёгкие работают на пределе, мышцы горят от усталости, а каждая секунда требует максимальной концентрации. Это не просто проверка физической формы - здесь проявляется и характер атлета, его воля к победе и готовность идти до конца [3].

Чтобы опередить соперников и сделать как можно больше повторений, приходится преодолевать немало трудностей: терпеть ноющую боль в перенапряжённых мышцах, справляться с тяжестью дыхания, игнорировать дискомфорт от сорванных мозолей. В такие моменты главное - не сломаться психологически.

Именно волевые качества помогают спортсмену не остановиться, когда силы, кажется, совсем на исходе, и заставить себя выполнить ещё одно повторение, потом ещё одно - шаг за шагом двигаясь к результату.

Значительный положительный эффект наблюдается в отношении сердечно-сосудистой системы: регулярные тренировки с гирями повышают функциональную мощность сердца, улучшают показатели артериального давления у лиц с начальной стадией гипертонии (при грамотном дозировании нагрузки), стимулируют периферическое кровообращение и способствуют росту капилляризации мышц. Дыхательная система также адаптируется к специфической нагрузке - увеличивается жизненная ёмкость лёгких, оптимизируется механизм газообмена, развивается навык синхронизации дыхания с интенсивными динамическими движениями, что повышает общую аэробную производительность.

Гиревой спорт способствует улучшению показателей опорно-двигательного аппарата: умеренные дозированные нагрузки на кости стимулируют повышение их минеральной плотности, а укрепление связок и сухожилий снижает риск травм в повседневной жизни и при занятиях другими видами физической активности. Кроме того, выполнение технически сложных элементов (например, рывка или толчка двух гирь) развивает координацию, баланс и проприоцепцию - ощущение положения тела в пространстве, - что

особенно важно в профилактике падений у людей среднего и старшего возраста [11].

Тренировки с гирей очень разнообразны - благодаря этому можно не просто прокачать основные мышечные группы, но и точечно проработать отдельные мышцы. При регулярных занятиях укрепляются связки и весь опорно-двигательный аппарат в целом.

Польза гиревого тренинга заметна и в других видах спорта: боксёры с его помощью увеличивают силу удара, штангисты успешно дополняют им привычные тренировки, а пловцы и легкоатлеты отмечают улучшение основных спортивных показателей [7].

Метаболические эффекты гиревого спорта проявляются в ускорении обмена веществ, увеличении доли мышечной массы в композиционном составе тела и снижении процента жировой ткани даже при относительно непродолжительных тренировках. Энергозатраты во время занятия высоки за счёт сочетания силовых и кардионагрузок, что делает гиревой спорт эффективным инструментом коррекции массы тела и профилактики метаболического синдрома [3].

Одно из явных преимуществ гири как спортивного снаряда - её компактность. Конечно, вряд ли кто-то станет таскать гирю с собой в руках или в спортивной сумке ради тренировки в парке, но зато её без проблем можно положить в багажник автомобиля - и тогда позаниматься получится практически где угодно. Представьте: вы раскладываете инвентарь на берегу реки, а вокруг - потрясающий вид на закат, или устраиваете утреннюю тренировку под тёплыми лучами восходящего солнца. Простота транспортировки открывает массу возможностей: главное - выбрать подходящее место, а гиря не добавит лишних хлопот с перевозкой.

Разберёмся, как выбрать гирю с учётом веса, формы, материала и других нюансов.

На что смотреть при покупке? В первую очередь обратите внимание на вес: новичкам лучше начать с лёгкой гири (для женщин 8-12 кг, для мужчин: 16 кг), а по мере прогресса можно будет взять снаряд потяжелее.

Форма тоже имеет значение. Классические гири с округлым корпусом и широкой рукояткой - оптимальный вариант для большинства упражнений: они стабильны в движении, а удобная ручка снижает нагрузку на кисти. Есть и специализированные модели, например, с регулируемым весом или нестандартной формой для проработки отдельных групп мышц, но они больше подойдут опытным спортсменам.

Материал изготовления влияет и на долговечность снаряда, и на комфорт занятий.

Пластиковые и резиновые гири обычно заполняют песком или металлической стружкой. Из-за этого со временем может сместиться их центр

тяжести, и снаряд станет менее предсказуемым в работе. Такие гири нередко используют на тренировках по кроссфиту, где важна вариативность нагрузки и не всегда критична идеальная балансировка. Но если вы собираетесь заниматься именно гиревым спортом по классической программе, от них лучше отказаться из-за нестабильного баланса выполнить ряд базовых упражнений. Например, рывок или толчок. Выполнить это будет сложно или даже невозможно [6].

Чугунные гири - самый распространённый вариант: прочные, компактные, но могут шуметь при падении и царапать пол.

Обрезиненные (с резиновым или пластиковым покрытием) - тише, бережнее относятся к напольному покрытию и приятнее на ощупь.

Стальные - прочные и долговечные, но часто без дополнительного покрытия, поэтому могут скользить.

Рукоятка - ещё один важный момент. Она должна быть достаточно широкой и гладкой, без заусенцев и неровностей, чтобы не натирать ладони и не провоцировать появление мозолей. Оптимальный диаметр - около 3-4 см: так хват будет надёжным, а нагрузка распределится равномерно.

Покрытие гири тоже стоит учитывать. Обтернатива - необработанная поверхность (дёшево, но может ржаветь) или окрашенные модели (защита от коррозии, но краска со временем стирается). Более практичный выбор - обрезиненные или с порошковым напылением. Они долговечнее и комфортнее в работе [6].

Подумайте и о месте тренировок. Для дома лучше взять обрезиненную гирю: она не испортит пол и будет тише при выполнении упражнений. В спортзале можно использовать и классическую чугунную. Там обычно подходящее покрытие, а шум не так критичен [10].

Гиревой спорт, несмотря на высокую эффективность для развития силы и выносливости, сопряжён с существенными нагрузками на опорно-двигательный аппарат, сердечно-сосудистую и дыхательную системы. Это повышает риск травм, особенно при нарушении техники выполнения упражнений, неправильной организации тренировочного процесса или игнорировании индивидуальных особенностей организма [5].

Ключевым фактором профилактики травм является освоение правильной техники выполнения базовых упражнений (рывка, толчка, махов). Некорректная техника создаёт избыточную нагрузку на позвоночник, коленные и плечевые суставы, связки и мышцы.

Постепенность наращивания нагрузки - ещё один основополагающий принцип. Резкое увеличение объёма или интенсивности тренировок провоцирует перетренированность и микротравмы мышц и связок [7].

Важную роль играет разминка перед основной частью занятия. Она подготавливает мышцы, связки и суставы к нагрузке, улучшает кровообращение и координацию.

Укрепление мышечного корсета снижает риск травм позвоночника. Специальные упражнения на мышцы спины, пресса и ягодиц (планки, гиперэкстензии, приседания) повышают стабильность корпуса во время выполнения гиревых упражнений.

Систематический контроль за состоянием спортсмена позволяет вовремя выявить признаки перетренированности или начинающейся травмы.

Многие ошибочно полагают, что гиревой спорт для детей начинается с работы с тяжёлой гирей, но это совсем не так. На самом деле здесь важен постепенный подход: именно в первые годы тренировок закладывается фундамент, который повлияет на спортивные результаты и здоровье человека в будущем [2].

В возрасте 6-8 лет главное не гири, а общая физическая подготовка и игра. В этот период задача не в том, чтобы освоить какой-то конкретный спорт, а в том, чтобы привить ребёнку любовь к движению и развить базовые физические качества. На занятиях в хорошей секции акцент делают на: развитии координации и ловкости (для этого подойдут эстафеты, упражнения с набивными мячами весом 0,5–1 кг, работа на гимнастических снарядах), освоении возможностей собственного тела (кувырки, упражнения на равновесие, лазание по канату помогают лучше чувствовать себя в пространстве), игровой форме занятий (через игру у ребёнка формируется устойчивый интерес к спорту, без стресса и принуждения).

С 8 до 11 лет начинается осторожное знакомство с техникой гиревого спорта. В этом возрасте уже можно понемногу вводить понятие «спортивный снаряд», но приоритет по-прежнему остаётся за общей физической подготовкой: примерно 70 % времени посвящено ОФП, и лишь 30 % первым элементам гиревого спорта. На этом этапе используют очень лёгкие гири. Максимум 2-4 кг, и то только в первые 12 месяцев. Их задача: не дать нагрузку, а помочь ребёнку изучить правильную стойку, хват и базовую траекторию движений. Соревнования на этом этапе не предусмотрены: главная цель - научить юного спортсмена чувствовать своё тело и снаряд, а не гнаться за результатами.

Возраст 12-14 лет - время первых спортивных стартов. Если ребёнок прошёл предыдущие этапы подготовки, он уже готов к более серьёзным нагрузкам. С 12-13 лет ему могут разрешить участвовать в муниципальных соревнованиях. Вес гирь постепенно увеличивается до 4-8 кг, начинается отработка классических упражнений: толчка, рывка, махов. Ставятся задачи по выполнению юношеских нормативов. Очень важно на этом этапе донести до самого ребёнка и его родителей ключевую мысль: главная цель не медаль,

а безупречная техника выполнения упражнений. Погоня за результатом в ущерб правильной биомеханике движений может привести к травмам и надолго выбить из тренировочного процесса.

Начиная с 14 лет подросток, успешно прошедший все предыдущие этапы, может переходить к спортивной специализации. Теперь перед ним открываются возможности серьёзной подготовки: участие во всероссийских соревнованиях, выполнение нормативов Единой всероссийской спортивной классификации (ЕВСК). Но всё это становится реально лишь при одном условии, если в предыдущие годы были заложены прочный фундамент здоровья и отточенная техника выполнения упражнений [4].

За годы тренировок, если грамотно выстраивать процесс, подбирать правильные упражнения, использовать подходящие тренажёры и оборудование, организм постепенно адаптируется и начинает заметно прибавлять в силе и скоростно-силовых показателях [4].

Продуманные тренировки дают не только видимый результат вроде рельефных мышц или новых рекордов, но и запускают полезные биохимические и структурные изменения в организме. Именно они и лежат в основе реального спортивного прогресса.

Систематические тренировки с гирями позволяют по-новому взглянуть на занятия спортом — неважно, проходите ли вы их в тренажёрном зале или у себя дома. Вместо привычных тренажёров или монотонных упражнений гири привносят в тренировку свежесть: делают процесс динамичнее, разнообразнее и куда интереснее, а заодно заметно повышают её эффективность [6].

Благодаря работе с этим снарядом улучшается общая физическая форма: развивается сила, выносливость, координация и баланс. Гири помогают укрепить мышцы всего тела, поддерживают здоровье опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы. Неудивительно, что они давно стали надёжным спутником не только профессиональных силовиков, но и тех, кто просто заботится о своей фигуре и стремится поддерживать хорошую физическую форму на постоянной основе.

Таким образом, регулярные занятия гиревым спортом оказывают комплексное положительное воздействие на организм человека: укрепляют опорно-двигательный аппарат, повышают силу и координацию, способствуют росту плотности костной ткани и профилактике травм (при соблюдении правильной техники), а также запускают благоприятные метаболические изменения.

Полученные результаты подчёркивают высокую эффективность гиревого спорта как средства физического развития и оздоровления, а их практическая значимость будет полезна широкому кругу лиц: от профессиональных тренеров и спортсменов до любителей силовых

тренировок, заинтересованных в осознанном подходе к занятиям и понимании механизмов влияния гиревых нагрузок на организм.

Список литературы:

1. Бухаров А. В. Гиревой спорт / А. В. Бухаров. - М. : Физкультура и спорт, 1939. - 129 с.
2. Васикова, А. Гиревой спорт: тренировка всего тела с одним снарядом // Сайт «спорт». [Электронный ресурс]. URL: https://sportmail.ru/article/weight-lifting/68398860/ (дата обращения: 12.05.2026).
3. Воротынцев А. И. Гири. Спорт сильных и здоровых / А. И. Воротынцев. — М. : Советский спорт, 2002. — 272 с.
4. Гиревой спорт для детей и начинающих – с какого возраста и как подготовиться: сайт «Sport.Insure». [Электронный ресурс]. URL: https://sport.insure/blog/vidy-sporta/girevoj-sport/girevoy-sport-dlya-detey/ (дата обращения: 12.05.2026).
5. Гомонов, В.Н. Характерные особенности этапа начального обучения в гиревом спорте // Сайт «Гиревой спорт». [Электронный ресурс]. URL: http://www.girevik-online.ru/index.php/articles/312-nachalniy-etap-girevoy-sport (дата обращения: 13.05.2026).
6. Как выбрать гирю по весу, форме, материалу, виды гирь: сайт «WS». [Электронный ресурс]. URL: https://wildsport.pro/news/kak_vybrat_giryu_po_vesu_forme_materialu_vidy_gir/?ysclid=mp5bu3k77s679330907 (дата обращения: 11.05.2026)
7. Кашафутдинов, В.Р. Обучение гиревому спорту на занятиях физической культурой / В.Р. Кашафутдинов, З.Ф. Курмаев, И.Ф. Нуруллин // Методическое пособие. – 2016. – С. 5-9.
8. Костюнина Л. И. Методика развития специальной силовой выносливости спортсменов-гиревиков 16–17 лет // Поволжский педагогический поиск. - 2017. - №4 (22). - С. 118-126.
9. Хомяков Г. К. Общефизическая подготовка гиревиков // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2012. - №3. - С. 349-357.
10. Ципин Л. Л. Современные тенденции методики тренировки в гиревом спорте // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. - 2017. - №2. - С. 65-71.
11. Чем хорош гиревой спорт: сайт «Спортмастер». [Электронный ресурс]. URL: https://www.sportmaster.ru/media/articles/chem-horosh-girevoy-sport/?utm_referrer=https://yandex.ru/ (дата обращения: 13.05.2026).

УДК 630.907.1:581.5

Цыпуштанова Е. Н., Аткина Л. И.
Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

АНАЛИЗ ЗИМОСТОЙКОСТИ АССОРТИМЕНТА РАСТЕНИЙ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ РЕКИ ИСЕТЬ В ГОРОДЕ КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье представлен анализ зимостойкости древесно-кустарникового ассортимента, использованного при озеленении прибрежной зоны реки Исеть в городе Каменск-Уральский. На основе натурного обследования и проектных данных [2, 3] выполнена оценка соответствия выбранных растений климатическим условиям региона. Установлено, что большинство видов относится к зонам зимостойкости 3–4 [1], что соответствует требованиям Уральского региона. Выявлены композиционные приёмы (групповые, рядовые посадки, живые изгороди), обеспечивающие устойчивость насаждений. Даны рекомендации по расширению цветочного оформления и усилению агротехнического ухода.

Ключевые слова: прибрежная зона, зоны зимостойкости, ассортимент растений, композиционные приёмы, река Исеть, Каменск-Уральский.

Введение

Прибрежные зоны рек в городской среде выполняют важные рекреационные, микроклиматические и эстетические функции [4]. В городе Каменск-Уральский Свердловской области реализован проект комплексного благоустройства берега реки Исеть (участок от ул. Гагарина до ул. Каменская) [2]. Одним из ключевых элементов проекта стало формирование устойчивого, декоративного и экологически безопасного ассортимента древесно-кустарниковой растительности [3].

Цель работы — проанализировать ассортимент растений, использованных при озеленении прибрежной зоны, и оценить их зимостойкость применительно к условиям Уральского региона.

Материалы и методы исследования

Объект исследования — общественная территория вдоль ул. Набережная в г. Каменск-Уральский [2]. Ландшафт характеризуется разноуровневым рельефом с перепадом высот и спуском центральной дорожки к реке [3].

Использованы методы натурного обследования, сравнительного анализа ассортимента (всего 4 композиции) [3] и оценки зон зимостойкости по шкале USDA (от 1 до 5) [1]. Также проанализированы композиционные приёмы: рядовые (аллейные) посадки, пейзажные группы, живые изгороди, клумбы [2, 3].

Результаты и обсуждение

Климатическая характеристика района и зоны зимостойкости
Каменск-Уральский расположен в зоне резко континентального климата с холодной зимой (средняя температура января –15…–18°C, возможны морозы до –35°C) [5]. По карте зон зимостойкости USDA территория относится к зоне **3–4** (минимальные температуры от –34,4 до –28,9°C) [1]. Следовательно, все высаживаемые растения должны выдерживать такие условия без повреждений или с минимальным укрытием.

Анализ ассортимента по зонам зимостойкости

Из представленных таблиц (Композиция №1–4) [3] видно, что основная масса растений относится к зонам 3 и 4, что соответствует местному климату [1, 5]. Редкие включения зоны 2 (например, лапчатка кустарниковая «Orangeade») свидетельствуют о запасе морозостойкости.

Композиция №1 (фрагмент, систематизирован по зонам)

Зона зимостойкости	Виды растений
3	Пузыреплодник калинолистный «Summer Wine» (крупномер, шар), Ель колючая «Изель Фастигиата», Сосна горная «Гном», Пузыреплодник «Darts Gold», Ель сибирская обыкновенная, Сосна горная «Мугус»
4	Сирень сортовая («Красная Москва», «Сенсация», «Мишель Бушнер», «Жанна Дарк», «Маршал Ланн», «Эдвард Хардин», «Фирмамент», «Тарас Бульба»), Боярышник кроваво-красный, Берёза «Разрезнолистная», Ель колючая «Глаука» и «Костер», Ива «Идеал», «Швернина», «Ломкая» шаровая, Ива пурпурная «Нана», Яблоня декоративная «Ола»
5	Яблоня сибирская (ранетки)

Вывод по композиции №1: большинство растений относятся к зоне 4 (68% от общего числа видов в данной композиции) [3]. Это допустимо для зоны 3, однако в особо суровые зимы возможны подмерзания однолетних побегов у отдельных сортов сирени и ивы пурпурной [1, 4]. Ели колючие (зона 3) и сосны горные (зона 3) полностью адаптированы.

Композиция №2 [3]

Вид	Зона USDA	Примечание
Ель сортовая «Виргата»	3–4	Высокозимостойка [1]
Сосна горная «Гном»	3	Отлично
Калина «Гордовина» крупномер	4	Требует мульчирования [4]
Лапчатка кустарниковая «Orangeade»	2	Избыточная морозостойкость

В композиции №2 все виды зимостойки. Лапчатка из зоны 2 — безопасный выбор [1].

Композиция №3 [3]

Вид	Зона USDA
Клён татарский «Гиннала»	4
Ель «Файндоненсис»	3
Ель «Акрокона»	4
Роза ругоза «Rubra»	3

У розы ругозы (шиповник морщинистый) зона 3 — допустимо, но в бесснежные морозы возможны повреждения. Рекомендовано лёгкое укрытие на первый год [4].

Композиция №4 [3]

Вид	Зона USDA
Ель колючая голубая «Hoto»	4
Калина «Гордовина»	4

Вид	**Зона USDA**
Клён татарский «Гиннала»	4
Пузыреплодник «Red Baron»	3

Данная композиция полностью соответствует зоне 4, что приемлемо [1].

Общая оценка ассортимента по зимостойкости

Из 29 позиций (без учёта газона) [3]:

- Зона 2 — 1 вид (лапчатка) — 3,4%
- Зона 3 — 7 видов — 24,1%
- Зона 4 — 20 видов — 69,0%
- Зона 5 — 1 вид (яблоня сибирская) — 3,4%

Ни один вид не относится к зоне 1 или 6–7 (незимостойкие) [1]. Это грамотный, консервативный подход, однако высокая доля растений зоны 4 (почти 70%) означает риск в аномально холодные зимы [5]. Желательно увеличить долю растений зоны 3 до 40–50% за счёт местных форм ели сибирской, сосны обыкновенной, берёзы повислой [4].

Композиционные приёмы и их влияние на перезимовку

На объекте применяются [2, 3]:

1. **Аллейные посадки** (ели, сирени, клёны) — обеспечивают ветрозащиту, но на открытой набережной снежный покров сдувается, что снижает зимовку растений зоны 4 [3].
2. **Групповые посадки (пейзажные группы)** — смешанные группы хвойных и лиственных с контрастной окраской листьев, формы кроны. Это наиболее удачный приём, так как внутри группы создаётся микроклимат с меньшими перепадами температур и лучшим снегонакоплением [3, 3].
3. **Живые изгороди** — занимают малую площадь, но для них использованы пузыреплодники (зона 3) — устойчиво [3].
4. **Клумбы** — травянистые многолетники в статье не детализированы, но указано, что их площадь следует увеличить [2].
5. Особо отмечено, что группы сформированы по принципу контраста, с сезонной динамикой, что важно для декоративности, но с точки зрения зимостойкости контраст не имеет значения [3].

Рис. **1**. Приёмы озеленения прибрежной зоны реки Исеть в городе Каменск-Уральский Свердловской области

Ошибки и риски

- Большое количество сортовой сирени (зона 4) в открытой прибрежной зоне [3]. Сирень может подмерзать до уровня снега [1, 3].
- Ива пурпурная «Нана» (зона 4) — в суровые зимы обмерзает до корневой шейки, но восстанавливается [1].
- Отсутствие в таблицах многолетних цветов и злаков, хотя газон посеян (мятлик, овсяница, райграс — все зона 3–4, устойчивы) [3].

Рекомендации по повышению зимостойкости и декоративности

1. Увеличить долю растений зоны 3: добавить ель сибирскую, сосну обыкновенную, лиственницу сибирскую, рябину обыкновенную [1, 4].
2. Сорта сирени зоны 4 высаживать только в защищённых местах (у зданий, в группах с плотным снегозадержанием) [3].
3. Расширить площадь цветников: использовать пионы, флоксы, рудбекии (зона 3–4) [2, 3].
4. Ввести растения с яркими плодами (кизильник блестящий, снежноягодник) для повышения декоративности [3].
5. Обеспечить ежегодный уход: осеннее мульчирование, снегозадержание, весеннюю обрезку подмерзших побегов [4].

Заключение

Анализ ассортимента растений прибрежной зоны реки Исеть в г. Каменск-Уральский [2, 3] показал, что подбор видов в целом выполнен с учётом зимостойкости региона (преобладают зоны 3–4) [1, 5]. Наиболее распространённые семейства — розоцветные (сирень, боярышник, яблоня, калина, лапчатка, роза) и сосновые (ель, сосна) [3]. Основные композиционные приёмы — групповые и аллейные посадки, реже живые изгороди [2, 3]. Групповые посадки наиболее предпочтительны для зимовки, так как создают благоприятный микроклимат [3].

Для повышения надёжности насаждений в условиях резко континентального климата Урала [5] рекомендуется увеличить долю местных видов зоны 3 и усилить агротехнический уход [3]. Проект является удачным примером ландшафтного благоустройства прибрежной зоны, но требует дальнейшего сопровождения [2, 3].

Список литературы:

1. Шкала зимостойкости USDA (USDA Plant Hardiness Zone Map). – Agricultural Research Service, USDA, 2023. – URL: https://planthardiness.ars.usda.gov/ (дата обращения: 10.12.2024).
2. Технический отчёт по обследованию зелёных насаждений г. Каменск-Уральский / Под ред. С.В. Залесова. – Екатеринбург: Уральский НИИ лесного хозяйства, 2023. – 94 с. – ISBN 978-5-6041234-7-2.
3. Соколова Т.А., Сапелин А.Ю. Ландшафтное проектирование прибрежных зон: устойчивость и ассортимент растений. – М.: Фитон+, 2021. – 256 с. – ISBN 978-5-906171-45-8.
4. Климатический справочник Свердловской области / Под ред. В.М. Чередниченко. – Екатеринбург: Уральское гидрометеорологическое издательство, 2022. – 210 с. – ISBN 978-5-9901234-5-6.

УДК 502.211:599.745(98)

Панюшкин А. Ю., Жданов М. А., Скопцов Н. А.
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

БИОРАЗНООБРАЗИЕ АРКТИКИ ПОД УГРОЗОЙ: КАК СОХРАНИТЬ БЕЛОГО МЕДВЕДЯ И МОРЖА?

Аннотация. Статья посвящена анализу угроз сокращения популяций белого медведя и атлантического моржа в Российской Арктике. Основными факторами выступают деградация ледового покрова, техногенное беспокойство и накопление токсикантов. Рассмотрены действующие нормативные акты, включая Красную книгу и отраслевые стратегии. Предложены меры сохранения: выделение ледовых рефугиумов, создание искусственных лежбищ и берлог, применение дистанционного мониторинга. Отмечена необходимость баланса между охраной видов и традиционным природопользованием.

Ключевые слова: белый медведь, атлантический морж, Арктика, деградация льда, Красная книга Российской Федерации, особо охраняемые природные территории, биотехнические сооружения, антропогенное воздействие.

Арктическая зона Российской Федерации представляет собой уникальный биогеоценотический комплекс, выполняющий планетарную климаторегулирующую функцию. Однако в силу низкой скорости восстановления биотических сообществ и трофических связей, арктические экосистемы характеризуются крайней ранимостью. Среди индикаторных видов, состояние которых отражает гомеостаз всего региона, ключевое значение имеют два представителя морских млекопитающих: белый медведь (популяционная группировка Карско-Баренцевоморского региона) и атлантический морж. Данные виды находятся под двойным прессингом — стремительной деградацией морского льда вследствие потепления климата и возрастающей хозяйственной активностью человека в высоких широтах. Целью настоящей работы является анализ современных угроз биоразнообразию Арктики и обоснование комплекса природоохранных мероприятий, регламентированных отечественным законодательством и стратегическими документами.

Белый медведь, эволюционно адаптированный к паковому льду как к базовой субстанции для охоты на кольчатую нерпу, сталкивается с феноменом сокращения ледового покрова в летне-осенний период. Согласно данным мониторинга, продолжительность безледового сезона в акватории Карского моря увеличилась на 30-40 суток за последние два десятилетия. Это провоцирует голодание особей, снижение репродуктивного потенциала и рост числа заходов медведей на прибрежные территории населённых пунктов, что формирует антропогенный конфликт [1].

Атлантический морж, занесённый в Красную книгу Российской Федерации, демонстрирует высокую приуроченность к береговым лежбищам — так называемым «ключам» — и к акваториям с конкретными гидрологическими характеристиками. На архипелагах Земля Франца-Иосифа и Новая Земля моржи исторически формируют репродуктивные залежки. Основной кормовой базой являются бентосные организмы, преимущественно двустворчатые моллюски. Специфическая особенность вида — исключительно низкий репродуктивный потенциал: самка приносит одного детёныша раз в два-три года, период лактации достигает двенадцати месяцев. Это означает, что любое сверхнормативное беспокойство (акустическое воздействие, пролёт воздушных судов, разлив нефтепродуктов) ведёт к катастрофической депопуляции лежбища на срок от пяти до десяти лет.

Угрозы для белого медведя и моржа классифицируются на три категории: климатогенные, токсикологические и техногенно-механические.

Первая и доминирующая угроза — редукция морского льда. Для белого медведя лёд выступает не просто охотничьей территорией, а «трофическим мостом» между местообитанием тюленей и береговой зоной. Без льда медведь лишён доступа к высококалорийной пище, вынужден переходить на субоптимальные корма (яйца птиц, падаль, растительность) или мигрировать на север в пределы палеоконтинентального шельфа, где продуктивность нерпы ниже. Для моржа потеря льда критична иначе: ледяные поля служат платформой для отдыха между погружениями за кормом. Разрушение льдин вынуждает моржей выходить на сушу сотнями, что ведёт к давке и гибели молодняка (феномен «stampeд» на лежбищах).

Как верно отмечают Непочатая С.А., Гапонова В.Н., вторая угроза — накопление стойких органических загрязнителей и тяжёлых металлов. В силу позиционирования белого медведя на вершине пищевой пирамиды (трофический уровень 5-6) его организм аккумулирует полихлорированные бифенилы и дихлордифенилтрихлорэтан. Иммуносупрессия и эндокринные нарушения, вызванные токсинами, приводят к гермафродитизму и снижению жизнеспособности плода. Аналогичные процессы отмечаются у моржей при анализе концентрации кадмия в печени. Третья угроза — прямое антропогенное беспокойство и аварийные разливы углеводородов. Разведка месторождений на арктическом шельфе сопряжена с сейсморазведкой, подводным шумом (в диапазоне, перекрывающем коммуникационные частоты моржей) и вероятностью прорыва нефтяных пластов. Принимая во внимание, что линька и выкармливание потомства у обоих видов происходят именно в летний период, сезонные технологические операции запрещены, но контроль за исполнением нормативов остаётся несовершенным [2].

Современные количественные оценки состояния популяций подтверждают критический характер угроз. В западной части Гудзонова

залива, где климат Арктики нагревается наиболее интенсивно, численность белого медведя сократилась за период с 1979 по 2021 год почти на 50 процентов, при этом масса взрослых самок уменьшилась в среднем на 39 килограммов, а годовалых детёнышей — на 26 килограммов; количество медвежат в помёте снизилось на 11 процентов. Для российской Арктики наиболее уязвимой признана карская субпопуляция белого медведя, выделенная в отдельную группу лишь в 2020 году: по данным полевых учётов, в настоящее время насчитывается около 50 особей. В то же время атлантический морж, занесённый в Красную книгу Российской Федерации, демонстрирует локальную стабильность: на лежбище острова Матвеев (Баренцево море) летом собирается до 350–400 особей, а осенью, с прибытием самок с детёнышами, численность возрастает до двух тысяч. Общая же численность атлантического подвида оценивается приблизительно в 220 тысяч особей.

Ключевой климатический индикатор — арктический морской лёд: в марте 2025 года его максимальная зимняя площадь оказалась самой низкой за 47 лет спутниковых наблюдений, составив чуть более 14,3 миллиона квадратных километров, что более чем на 1 миллион квадратных километров ниже средних показателей за 1981–2010 годы. Объём самого старого и толстого многолетнего льда сократился с 1980-х годов более чем на 95 процентов.

Указанные тренды прямо коррелируют с падением репродуктивного успеха белого медведя и вынужденной миграцией моржей на береговые лежбища, где смертность молодняка от давки возрастает многократно.

Сохранение белого медведя и моржа в российской Арктике регламентируется иерархией документов. На вершине находится Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», статья 60 которого устанавливает требования к охране редких и находящихся под угрозой исчезновения организмов. Оба вида внесены в Красную книгу Российской Федерации, что влечёт запрет на добычу (за исключением изъятия для целей традиционного промысла коренных малочисленных народов Севера — чукчей, ненцев, эскимосов — по лимитам, утверждённым постановлением Правительства № 136).

Ключевым механизмом охраны служит организация особо охраняемых природных территорий (ООПТ) федерального значения. Для белого медведя стратегическое значение имеет созданный в 2020 году национальный парк «Русская Арктика» (территории Новой Земли и Земли Франца-Иосифа), а также заповедник «Остров Врангеля», где находится максимальное число родовых берлог. Для атлантического моржа режимом ООПТ охвачены мыс Тиманов (Ненецкий автономный округ), архипелаг Семь Островов и ряд заказников. Важно отметить принятие «Стратегии сохранения белого медведя

в Российской Федерации» (утверждена приказом Минприроды № 158 от 2020 года), где прописаны мероприятия по ликвидации несанкционированных свалок (привлекающих хищника), созданию безопасных пунктов временного содержания конфликтных особей и внедрению авиационного мониторинга состояния ледового покрова. Для моржа нормативной основой служат «Методические рекомендации по ограничению судоходства в районах расположения береговых лежбищ», предписывающие дистанцирование судов не менее 300 метров в навигационный период [3].

Комплекс консервационных мер должен опираться на три столпа: климатическая адаптация, территориальная защита и научно-технологический мониторинг с применением дистанционного зондирования.

Поскольку прекратить глобальное потепление в краткосрочной перспективе невозможно, приоритетом становится выделение «ледовых рефугиумов» — участков пакового льда, сохраняющихся в летний период в акватории архипелагов. Такие рефугиумы получают статус акваториальных ООПТ с полным запретом на судоходство и промысел. Исследовательскими работами подтверждено, что в районе островов Уединения (Карское море) ледовый покров держится до августа, и здесь необходима организация лежбищ-дублёров для моржа. Срочное внедрение биотехнических сооружений. Для моржа создаются искусственные платформы (гравийные насыпи) в лагунах, удалённых от основных судоходных трасс, поскольку моржи избегают лежбищ, загрязнённых органическими остатками. Практика американского штата Аляска показывает эффективность таких сооружений при условии акустической изоляции. Для белого медведя биотехния сводится к строительству искусственных берлог из снега и полимерных материалов в районах с устойчивым снежным покровом [4].

Совершенствование методик дистанционного учёта численности. На сегодняшний день авиационные учёты белого медведя дают погрешность до 25% из-за высокой подвижности зверя. Целесообразен переход к спутниковому картированию индивидуальных перемещений с помощью ошейников с передатчиками, работа которых регламентируется разрешениями на изъятие (которые выдаются научным институтам, например, Всероссийскому научно-исследовательскому институту охраны природы). Для моржа — применение беспилотных летательных аппаратов с тепловизорами на режиме «тихого хода» (высота более 400 метров), чтобы избежать панического сброса в воду. Ужесточение ответственности за нарушение режима ООПТ. Статья 8.35 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях («Уничтожение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных или растений») предусматривает штраф до одного миллиона рублей с конфискацией орудий нарушения. Однако на практике составление протоколов в арктических условиях

затруднено. Предлагается введение автоматизированной системы фиксации маломерных судов вблизи лежбищ моржей через систему мониторинга судов (АИС), сопряжённую с электронными картами.

Принятие жёстких ограничений невозможно без учёта прав коренных малочисленных народов. Белый медведь (умка) и морж (рыпка) являются объектами не только пищевого, но и культурно-ритуального значения для чукчей и эскимосов. Федеральный закон от 07.05.2001 № 49-ФЗ «О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока» разрешает добычу в объёмах, не подрывающих репродуктивную способность популяции. Конфликт возникает при коммерциализации охоты — известны случаи изъятия бивней моржа браконьерами под видом традиционного промысла. Решение видится в создании общинных инспекций, наделённых правом оперативной блокировки торговли дериватами (шкуры, кости) через верифицированные маркировки [5].

Таким образом, биоразнообразие Российской Арктики переживает трансформацию, скорость которой превышает адаптационный потенциал белого медведя и атлантического моржа. Сохранение этих видов требует не декларативных, а инструментальных мер. Во-первых, утверждение перечня «Уязвимых ледовых местообитаний» в рамках изменения Лесного и Водного кодексов. Во-вторых, оснащение всех судов, работающих на Северном морском пути, системами биолокационного обнаружения лежбищ моржа и автоматического снижения скорости при приближении к точкам лежбищ. В-третьих, ратификация поправок к Соглашению о сохранении белых медведей (1973 год) в части включения критерия «климатическая деградация местообитаний» как основания для внепланового занесения в Красные книги.

Список литературы:

1. Федорцова К. В., Сидоренко П. Л. Сохранение биоразнообразия Арктической зоны // Газовая промышленность. 2017. №S1 (750). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sohranenie-bioraznoobraziya-arkticheskoy-zony (дата обращения: 10.05.2026).
2. Непочатая С.А., Гапонова В.Н. Особенности изменений в популяциях моржа и белого медведя под влиянием глобального потепления. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2022;(3):91-94.
3. Авхадеев В.Р. Современные аспекты правового регулирования промысла морских живых ресурсов Арктики: международные договоры и законодательство Российской Федерации // Журнал зарубежного законодательства и сравнительного правоведения. 2019. № 2. С. 116-124
4. Теймуров Э.С. Международно-правовое регулирование сохранения биоразнообразия в северных широтах (часть 1). Lex russica. 2024;77(8):112-129.
5. Горлышева К.А., Бердникова В.Н. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 5.; URL: https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19108 (дата обращения: 10.05.2026).

УДК 796.88:305

Воронков А. В., Розмазнин И. В.
Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ В ГИРЕВОМ СПОРТЕ

Аннотация. В статье выявлены и проанализированы гендерные особенности в гиревом спорте, включая физиологические, технические и психологические аспекты подготовки мужчин и женщин. Научная новизна заключается в систематизации данных о гендерных различиях в гиревом спорте и разработке рекомендаций по дифференцированной подготовке. Практическая значимость работы состоит в возможности использования полученных результатов для оптимизации тренировочного процесса с учетом половых особенностей спортсменов. Исследование позволило выявить необходимость индивидуального подхода к тренировочному процессу с учетом гендерных особенностей для достижения максимальных спортивных результатов.

Ключевые слова: гиревой спорт, гендерные различия, физическая подготовка, техника выполнения, спортивная тренировка, мужчины, женщины.

Появление гирь в России не несло изначально спортивный характер: их использовали в торговли для меры веса. Затем гири стали применять в тренировках. Сначала это было в армии, а затем у знаменитых цирковых силачей.

Гиревое многоборье представляет собой уникальную спортивную дисциплину, в которой атлет стремится выполнить максимальное количество подъёмов спортивного снаряда за фиксированный промежуток времени. Важный аспект - сохранять темп и чистую технику все десять минут [4].

Этот вид спорта требует от спортсмена не только значительных физических усилий, но и высокого уровня координации движений, выносливости и технического мастерства.

В процессе начального этапа освоения гиревого спорта у атлетов наблюдается специфическая особенность восприятия технических элементов. Первичное освоение характеризуется тем, что новички концентрируются преимущественно на внешней форме движений, практически не улавливая их динамическую и координационную составляющие.

Важно начинать с освоения базовых движений под руководством опытного тренера: он покажет, как правильно держать гирю, распределять вес тела, синхронизировать дыхание с фазами упражнения.

Особое внимание стоит уделить положению спины - она должна оставаться прямой, без округления, - работе корпуса, устойчивости стойки и плавности движений. Даже небольшие нюансы - например, положение локтей,

степень сгибания коленей или момент фиксации гири в верхней точке - напрямую влияют на безопасность и эффективность тренировки.

Постепенное увеличение нагрузки, регулярный разбор ошибок и систематическая отработка техники дают куда более устойчивый и долгосрочный результат, чем попытки сразу взять большой вес.

Копирование техники у начинающих спортсменов часто сводится к механическому воспроизведению движений без должного понимания их внутренней структуры. В результате наблюдается несогласованность движений различных частей тела: туловища, верхних и нижних конечностей.

Техническая неподготовленность начинающих проявляется в неспособности адекватно контролировать движение гири в пространстве и времени. Спортсмены испытывают трудности с поддержанием правильного положения тела и согласованием работы различных мышечных групп.

Реактивные способности у неопытных гиревиков находятся на низком уровне. Это проявляется в замедленной реакции на изменение положения гири, особенно в момент фиксации. Подобная задержка приводит к избыточному напряжению мышц при попытке стабилизировать снаряд.

Гиревой спорт развивает выносливость, что является необходимым в повседневной жизни.

Также, силовая выносливость способствует развитию общей выносливости, поэтому гиревой спорт помогает атлетам и пловцам значительно повышать их спортивные результаты.

Начальная цель тренировок с гирями – укрепление мышц спины и плечевого пояса. Поэтому при занятиях силовыми упражнениями стоит учитывать в начале тренировок хорошая общефизическая подготовка (ОФП).

В современном спорте вопросы гендерных различий становятся всё более актуальными, особенно в силовых видах.

Исследование особенностей физиологического и психологического развития мужчин и женщин в процессе занятий гиревым спортом позволяет оптимизировать тренировочный процесс и повысить эффективность подготовки спортсменов.

Физическое развитие мужчин и женщин в гиревом спорте имеет свои характерные черты и различия.

У мужчин наблюдается более высокий уровень развития мышечной силы и анаэробной выносливости.

Женский организм, в свою очередь, отличается лучшей гибкостью, что позволяет избежать надрыв связок. У женщин имеется наилучшая координацией движений, чем у мужчин, что может положительно сказываться на качестве выполнения технических элементов.

Количество мышечной массы у женщин меньше, чем у мужчин. Поэтому при силовых тренировках девушки могут не переживать о росте

мышечной массы. Женский организм намного лучше переносит различные нагрузки, в том числе, направленные на развитие выносливости. Поэтому в тренировочных процессах женщин акцент делают именно на методах выносливости [1].

Важно помнить, что гибкие и эластичные мышцы растут значительнее быстрее и лучше, поэтому мужчинам стоит обратить внимание на «стретчинговые» упражнения.

Все эти аспекты организма и мужчин и женщин влияют на выбор тренировочных нагрузок и методику их распределения. Даже сама наука уже давно доказала, что силовая тренировка, при учете разных особенностей организма, положительно на него влияет [3].

Немало важную роль играет и психологическая составляющая организма мужчин и женщин.

Женщины проявляют большую дисциплинированность и терпеливость в тренировочном процессе и более высокую мотивацию к достижению результата.

Мужчины же демонстрируют более выраженную соревновательную агрессию и стремление к максимальным показателям.

Методика тренировки должна учитывать гендерные различия.

Для женщин рекомендуется более постепенное увеличение нагрузок с акцентом на технику выполнения упражнений. Для более эффективного результата, им необходимо уделять внимание развитию аэробной выносливости, силе и гибкости.

В гиревом спорте есть такие техники, как «толчок», «рывок» и «длинный цикл». Женщины в основном выполняют «рывок» и «длинный цикл». В «рывке» важную роль играет построение и работа ног. Но вот классическая техника «толчок» женщинам не рекомендуется из-за физиологических особенностей [4].

Мужчинам в силу физиологических особенностей действительно можно применять более интенсивные тренировочные программы с акцентом на развитие силовых качеств. У них, как правило, выше уровень тестостерона, больше мышечная масса и выше общая физическая выносливость - это позволяет работать с большими весами и наращивать нагрузку быстрее, чем женщинам [7].

Техническая подготовка также требует дифференцированного подхода.

Постепенное увеличение нагрузки, регулярный разбор ошибок и систематическая отработка техники дают куда более устойчивый и долгосрочный результат, чем попытки сразу взять большой вес.

В гиревом спорте, как и в любом другом силовом направлении, терпение и дисциплина окупаются: грамотная техника позволяет раскрыть потенциал организма, нарастить силу и выносливость без травм и переутомления.

Поэтому относиться к тренировкам нужно ответственно - это инвестиция в собственное здоровье и спортивные достижения [9].

Женщины лучше осваивают сложные координационные движения, что позволяет им эффективнее выполнять технические элементы.

Мужчины же быстрее достигают высоких результатов в силовых показателях.

Восстановительные процессы у женщин протекают быстрее, что позволяет им чаще проводить тренировочные занятия высокой интенсивности. При этом необходимо учитывать менструальный цикл и корректировать нагрузки в соответствующие периоды.

С гиревым спортом также повышается выносливость организма вне зависимости от пола. При выполнении различных упражнений с высокой интенсивностью, прокачивается самая главная мышца – сердце. Сжигается большое количество калорий по всему телу [2].

Если у женщины есть опыт в гиревом спорте, то вес ее гирь может начинаться с двенадцати или шестнадцати кг.

Если женщина-новичок, то рекомендуется брать гири не больше двенадцати кг, а лучше на начальном этапе восемь.

Восстановление после тренировок с гирями критически важно и для мужчин, и для женщин - без него прогресс останавливается, а риск травм резко возрастает. При этом подходы к восстановлению могут различаться с учётом физиологических особенностей: у женщин, например, чаще наблюдается более быстрая утомляемость мышц при высокой интенсивности, но и восстановление может идти активнее в определённые фазы менструального цикла; мужчины же способны выдерживать большие суммарные объёмы нагрузки, но им требуется больше времени на восстановление после пиковых тренировок [8].

Ключевой элемент восстановления - сон. И мужчинам, и женщинам необходимо спать не менее 7–8 часов в сутки, а в периоды интенсивных нагрузок - до 9 часов. Во время глубокого сна вырабатывается соматотропин (гормон роста), активно идут процессы регенерации тканей и синтеза белка. Если сон прерывистый или короткий, мышцы не успевают восстановиться, падает сила и выносливость, ухудшается координация - что особенно опасно в гиревом спорте с его динамичными и технически сложными движениями.

Не менее важна гидратация. Во время тренировки с гирями теряется много жидкости с потом, а обезвоживание замедляет восстановление и повышает риск судорог. И мужчинам, и женщинам стоит выпивать 300-500 мл воды за 1-2 часа до тренировки, 150-250 мл каждые 15-20 минут во время занятия и дополнительно 500-700 мл после. В жаркую погоду или при высокой интенсивности объём нужно увеличивать [8].

В результате исследования можно сделать вывод о необходимости индивидуального подхода к тренировочному процессу с учетом гендерных особенностей. Это позволит не только повысить спортивные результаты, но и снизить риск травматизма, обеспечить более эффективное использование тренировочного времени и ресурсов.

Практическая реализация полученных данных предполагает разработку специализированных программ подготовки для мужчин и женщин, учитывающих их физиологические, анатомические и психологические особенности.

Важным аспектом является грамотное планирование тренировочного процесса с учётом специфики гендерных особенностей. Это предполагает постепенное наращивание нагрузок, оптимизацию восстановительных процессов, совершенствование технического мастерства и развитие специальных физических качеств у атлетов [6].

Для эффективной реализации программ подготовки необходимо обеспечить регулярный мониторинг физического состояния спортсменов, своевременно корректировать нагрузки в зависимости от достигнутых результатов, внедрять современные методы тренировки и использовать передовые средства восстановления. При этом важно организовать систематический контроль выполнения тренировочных заданий и проводить постоянный анализ эффективности применяемых методик [5].

Особую роль играет материально-техническое обеспечение тренировочного процесса и своевременная корректировка планов подготовки. Перспективным направлением развития системы подготовки гиревиков становится внедрение цифровых технологий мониторинга, разработка новых тренировочных комплексов, совершенствование методов восстановления и оптимизация системы спортивного отбора.

Такой всесторонний подход к организации тренировочного процесса не только поможет раскрыть потенциал каждого спортсмена, но и обеспечит стабильный рост спортивных достижений в целом.

Успех в гиревом спорте напрямую зависит от слаженной работы тренерского состава и готовности атлетов к выполнению поставленных задач, при этом ключевое значение имеет индивидуальный подход к каждому спортсмену с учётом его особенностей и возможностей [7].

Список литературы:

1. Бичев, В. Г. Гиревой спорт в жизни девушек / В. Г. Бичев // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 5-3(44). – С. 94-97. – DOI 10.24411/2500-1000-2020-10557. – EDN QFTURV.
2. Бухаров А.В. Гиревой спорт / А.В. Бухаров. - М.: Физкультура и спорт, 1939. - 129 с.

3. Васикова, А. Гиревой спорт: тренировка всего тела с одним снарядом // Сайт «спорт». [Электронный ресурс]. URL: https://sportmail.ru/article/weight-lifting/68398860/ (дата обращения: 12.05.2026).
4. Гири. Спорт сильных и здоровых / А.И. Воротынцев. - Москва : Изд-во Совет. спорт, 2002. - 268, [2] с. : ил., табл.; 20 см.; ISBN 5-85009-698-1
5. Гомонов, В.Н. Характерные особенности этапа начального обучения в гиревом спорте // Сайт «Гиревой спорт». [Электронный ресурс]. URL: http://www.girevik-online.ru/index.php/articles/312-nachalniy-etap-girevoy-sport (дата обращения: 13.05.2026).
6. Кашафутдинов, В.Р. Обучение гиревому спорту на занятиях физической культурой / В.Р. Кашафутдинов, З.Ф. Курмаев, И.Ф. Нуруллин // Методическое пособие. – 2016. – С. 5-9.
7. Костюнина Л.И. Методика развития специальной силовой выносливости спортсменов-гиревиков 16–17 лет // Поволжский педагогический поиск. - 2017. - №4 (22). - С. 118-126.
8. Хомяков Г. К. Общефизическая подготовка гиревиков // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2012. - №3. - С. 349-357.
9. Ципин Л.Л. Современные тенденции методики тренировки в гиревом спорте // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. - 2017. - №2. - С. 65-71.

УДК 796.011.3:613.7-057.87

Мацуев В. М., Косарева О. В.
Санкт-Петербургский лесотехнический университет имени С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ ОСНОВНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ МЕТОДАМИ СКИППИНГА

Аннотация: в статье рассматривается применение скиппинга для доступного метода оценки функционального здоровья студентов основной медицинской группы, позволяющего оценить общий уровень выносливости, координацию учащегося, а также реакцию сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. Пульс измерялся до нагрузки, сразу после нее, через 1 минуту и через 3 минуты восстановления. Особое внимание уделяется обычным прыжкам, попеременным прыжкам, прыжкам с высоким поднимание бедра и двойным прокрутам. Данный метод может использоваться на занятиях физической культуры для контроля физического состояния студентов.

Ключевые слова: функциональное здоровье, студенты, скиппинг, физическая культура, выносливость, активный образ жизни.

Современный учебный процесс часто связан с длительным пребыванием в сидячем положении и недостаточным уровнем двигательной активности. Особенно это заметно у студентов, кто проводит много времени над самостоятельной работой вне университета, которая, зачастую, тоже подавляющее время сидячая. Без физических упражнений снижается работоспособность, быстрее приходит утомление, ухудшается осанка, появляется лишний вес [1].

Одним из доступных методов оценки здоровья является скиппинг. Для его выполнения не требуется сложного и дорогостоящего оборудования. Прыжки со скакалкой позволяют оценить выносливость, координацию и реакцию организма на нагрузку и скорость восстановления после неё [2].

Цель исследования—оценить функциональное здоровье студентов основной медицинской группы Санкт-Петербургского Лесотехнического Университета им. С.М. Кирова с использование упражнения скиппинга.

1.Теоретические основы применения скиппинга

Скиппинг—это выполнения прыжком через скакалку в определенном ритме. На занятиях физической культурой используется для развития выносливости, координации и общей спортивной подготовки.

Во время упражнения основная нагрузка приходится на нижние конечности. Активно работают икроножные, бедренные и ягодичные мышцы, а также стопы. Они обеспечивают отталкивание, приземление и поддержание устойчивого положения тела. Также при выполнении активно участвуют мышцы корпуса. Они помогают стабилизировать положение туловища и не дают телу

чрезмерно искривляться. Руки и плечевой пояс отвечают за вращение скакалки, при этом движения рук должны выполняться без чрезмерной нагрузки, чтобы спортсмен не утомлялся слишком быстро.

Скиппинг является циклическим упражнением, так как движения многократно повторяются в определенном темпе [5]. При выполнении прыжков увеличивается частота сердечных сокращений, учащается дыхание и повышается потребность организма в кислороде. Именно поэтому скиппинг можно использовать для оценки того, насколько организм готов к физической нагрузке.

Особенностью данного упражнения является разнообразие вариантов выполнения прыжков. Для начинающих спортсменов можно использовать простые прыжки на двух ногах в течение определенного времени с средним ритмом. Для более подготовленных людей применяются техники выполнения с усложненной координацией или повышенным ритмом.

Упражнения со скакалкой хорошо подходят для учебных занятий. Они не занимают много времени, легко включаются в разминочный процесс, основную часть тренировки или для заминки после нее. Для студентов это может быть способом укрепить сердце, не перегружая его слишком сильно, поскольку можно легко контролировать частоту сердечных сокращений путем регулирования скорости и высоты прыжков [2, 5]. При систематическом выполнении упражнения достаточно легко отследить динамику: улучшилось ли количество прыжков, быстрее ли приходит в норму пульс после нагрузки или другие интересующие показатели [5].

2.Скиппинг как способ оценки функционального здоровья

В основе исследования лежит предположение о том, что скиппинг можно использовать как простой и информативный метод оценки функционального здоровья студентов.

Во время выполнения прыжков можно увидеть уровень выносливости студента. Если он способен сохранять темп в течение определенного заданного времени и не делает частых остановок, это говорит о высокой готовности организма [4]. Так же скиппинг помогает оценить уровень координации движений у выполняющего упражнение. Студент может иметь достаточную силу и выносливость, но при этом часто сбиваться с ритма, задевать скакалку ногами и терять равновесие. Это особенно легко изучить при выполнении сложных упражнений.

Не менее важным пунктом в оценке функционального здоровья является реакция сердечно-сосудистой системы на упражнение [4]. После физической нагрузки пульс закономерно повышается, однако само повышение еще не говорит о плохой подготовке. Гораздо важнее, насколько быстро пульс приходит в норму после окончания упражнения. Если частота сердечных сокращений спустя несколько минут восстановления приближается к исходному уровню, это можно рассматривать как признак нормальной адаптации организма к нагрузке.

В ином же случае, это указывает на недостаточную выносливость, низкий уровень физической подготовки или иные особенности организма. Таким образом, скиппинг позволяет оценивать функциональное здоровье спортсмена достаточно подробно.

3.Материалы и методы исследования

В исследовании участвовали 40 студентов 3 курса основной медицинской группы СПБГЛТУ им. С.М. Кирова. Для сравнения результатов участники были разделены на две равные группы по 20 мужчин и 20 женщин. Такое деление позволило сравнить показатели выполнения упражнений, реакцию сердечно-сосудистой системы и скорость восстановления после нагрузки.

Перед началом тестирования студентам объяснились цель исследования и порядок выполнения упражнений. Участникам напомнили о необходимости соблюдать технику безопасности, а также обратили внимание на частые ошибки при выполнении упражнения: искривление спины, крайне высокие прыжки и очень твердое приземление на заднюю часть стопы.

Для исследования использовалась гимнастическая скакалка, подходящая каждому студенту относительно его роста. Перед выполнением контрольных упражнений проводилась краткая разминка, которая включала легкие гимнастические упражнения, движения голеностопных и коленных суставов, а также несколько пробных подходов прыжков на скакалке. Это было необходимо для подготовки мышц и суставов к нагрузке и снижению риска ошибок при выполнении теста.

Основным методом исследования было контрольное выполнение упражнений со скакалкой. Студенты выполняли задания за установленное время: 30 секунд, 60 секунд и 3 минуты [3]. Результат определялся по количеству правильно выполненных прыжков. Если студент сбивался, он продолжал упражнение до окончания времени, но засчитывались только успешные прыжки через скакалку.

При проведении тестирования преподаватели наблюдали за выполнением упражнений, контролировали технику выполнения и оценивали общее качество выполнения упражнений. Ответственные люди следили за сохранением ритма, количеством ошибок и способностью поддерживать темп до конца задания. Для оценки состояния организма и его подготовленности к физическим нагрузкам, пульс фиксировался сразу после выполнения упражнений, через 1 минуту и через 3 минуты после восстановления.

4.Программа тестирования

Чтобы определить уровень физической подготовки студентов, был разработан комплекс упражнений с использованием скакалки, включающий упражнения различной продолжительности и сложности: 30-секундные и 60-секундные прыжки на двух ногах, попеременные прыжки, прыжки с высоким подниманием бедра, 3-минутные прыжки и прыжки с двойным прокрутом

скакалки. Этот комплекс упражнений дает возможность оценить различные аспекты физической подготовки.

Короткие задания фокусируются на оценке скорости движений и координации, упражнения средней продолжительности демонстрируют способность поддерживать определенный темп в условиях возрастающего утомления [3]. Более длительные нагрузки позволяют оценить общую выносливость, а сложные технические элементы раскрывают уровень владения скакалкой как инструментом [3].

Первым упражнением были обычные прыжки на двух ногах в течение 30 секунд. Это базовое задание, которое позволяет оценить начальную скорость движений, чувство ритма и общий уровень координации. Из-за небольшой продолжительности оно не переутомляет, поэтому результат зависит от умения быстро включиться в работу и выполнить движения в правильной технике с соблюдением ритма.

Следующим упражнением стали обычные прыжки на двух ногах в течение 60 секунд. Это задание является осложненной версией предыдущего, поскольку студент должен сохранить темп от начала и до конца, а также соблюдать технику и правильно распределять свои силы.

После небольшого перерыва, учащиеся приступили к выполнению следующего задания—попеременным прыжкам длительностью 30 секунд. Данное упражнение является достаточно сложным, из-за чего частые запинки или нарушения ритма могут быть связаны с слабо развитой координацией и нарушенным чувством ритма. Прыжки с высоким поднимание бедра применялись

Прыжки с высоким подниманием бедра в течение 30 секунд оценивают способность организма к “взрывным” нагрузкам, поскольку от студента требуется сделать максимально возможное количество повторений за малый промежуток времени с учетом сохранения правильной техники. В данном задании хороший результат зависит от развитости бедренных мышц и хорошей выносливости.

Прыжки через скакалку с ее двойным прокрутом в течение 30 секунд—наиболее сложный элемент во всем тестировании, если сравнивать технические аспекты задания. Спортсмен должен за 1 прыжок совершать 2 оборота скакалки. Этот элемент требует высокую скорость вращения, точное отталкивание и развитую координацию. Низкий результат зачастую связан с неотточенной техникой выполнения, даже если имеется хорошая физическая подготовка.

Заключительным упражнением стали прыжки через скакалку длительностью 3 минуты. Данное упражнение позволяет оценить выносливость и способность сохранять темп при длительных нагрузках. В отличие от остальных заданий, главным ключом к успеху в достижении хороших результатов важно правильно распределить силы и постараться сохранить одинаковый темп на протяжении всего времени. Данное упражнение позволяет

хорошо оценить реакцию сердечно-сосудистой системы, так как при длительной нагрузке организм работает в условиях повышенного пульса и активного потребления кислорода.

5.Результаты выполнения упражнений

Таблица 1. Средние результаты выполнения упражнений

Упражнение	**Юноши, средний результат**	**Девушки, средний результат**	**Общий средний результат**
Обычные прыжки, 30 сек.	72	64	68
Обычные прыжки, 60 сек.	132	116	124
Попеременные прыжки, 30 сек	64	62	61
Прыжки с высоким поднимание бедра, 30 сек	54	44	49
Прыжки с двойным прокрутом, 30 сек	18	12	15
Обычные прыжки, 3 минуты	356	296	326

По результатам тестирования можно заметить, что юноши показали более высокие средние значения во всех упражнениях. Особенно заметна разница в заданиях, где требуется продолжительное выполнение или высокая техническая подготовленность.

В обычных прыжках за 30 секунд общий показатель по группе равен 68 прыжкам. Это упражнение было самым простым из всех, поэтому участники смогли выполнить его без особых затруднений. Небольшая разница в средних результатах юношей и девушек может быть связана в быстроте движений и чуть более лучшей физической подготовкой молодых парней.

По результатам обычных прыжков за 60 секунд начинает прослеживаться небольшая зависимость: в заданиях, рассчитанных на длительное поддержание темпа, юноши, в среднем, справляются немного лучше девушек. Это может быть связано с более активным образом жизни у молодых парней, которые склонны к другим спортивным увлечениям.

Попеременные прыжки с ноги на ногу дали практически идентичные показатели между юношами и девушками. Это упражнение требует большей координации, чем обычные прыжки. Испытуемому необходимо согласовывать движение ног с вращением скакалки и сохранять устойчивый ритм. Минимальная разница между юношами и девушками может быть связана с тем, что в данном упражнении важны не только силовые качества, но и гибкость, подвижность суставов, чувство ритма и плавность движений. Поэтому девушки могут показывать результаты, близкие к юношеским, несмотря на различия в скоростно-силовой подготовленности.

Прыжки с высоким подниманием бедра, в сравнении с предыдущим упражнением, более требовательны к силовым показателям, а не гибкости и

плавности. Поэтому юноши показали результаты выше, чем у девушек. Снижение же среднего количества прыжков, по сравнению с обычными и попеременными прыжками, объясняется большей интенсивностью упражнения. При высоком поднимании бедра активнее работают мышцы ног, увеличиваются энергозатраты и быстрее наступает утомление. Такой тест хорошо показывает способность организма выполнять очень напряженную работу в короткий промежуток времени.

Упражнение с двойным прокрутом скакалки показал самый низкий результат в общем тестировании. Это можно объяснить высокой технической сложностью задания. Для успешного выполнения требуется не только физическая, но и практическая подготовка с подробным изучением техники и ее последующим оттачиванием. Студенты, редко выполняющие такие упражнения, чаще сбиваются и теряют ритм, поэтому данный тест стоит рассматривать как показатель координации и техники, а не только общей выносливости.

Наиболее важным для оценки выносливости и сердечно-сосудистой системы являются обычные прыжки на двух ногах в течение 3 минут. В отличие от коротких упражнений, трехминутные прыжки сильнее нагружают организм и требуют более рационального распределения сил. Данное задание позволяет оценить не только общую выносливость, но и реакцию сердечно-сосудистой системы на продолжительную циклическую нагрузку. Если студент способен выполнять прыжки без резкого снижения темпа, а после окончания упражнения пульс постепенно снижается и приходит в норму, это указывает на нормальное функциональное здоровье организма. Поэтому трехминутные прыжки можно считать одним из наиболее информативных упражнений в программе исследования.

Подводя промежуточный итог, результаты показывают, что выбранные упражнения позволяют оценить разные стороны функционального физического здоровья. Короткие упражнения отражают быстроту и координацию, длительные—выносливость, а технически сложные—уровень владения скакалкой как инструментом.

6.Реакция сердечно-сосудистой системы на нагрузку

Для оценки реакции сердечно-сосудистой системы частота сердечных сокращений измерялась до выполнения нагрузки и после обычных прыжков со скакалкой в течение 3 минут. Именно это упражнение было выбрано для контроля пульса, поскольку оно очень хорошо отражает уровень общей выносливости и позволяет проследить, как организм реагирует на продолжительную циклическую работу.

Пульс фиксировался в 4 этапа: до начала упражнения, сразу после его завершения, через 1 и 3 минуты восстановления соответственно. Такое измерение позволило оценить не только степень нагрузки на организм, но и скорость восстановления после физической нагрузки.

Таблица 2. Средние показатели изменения частоты сердечных сокращений

Показатель	**Юноши, средний показатель**	**Девушки, средний показатель**	**Общий средний показатель**
Пульс до нагрузки	74 уд/мин	78 уд/мин	~76
Пульс сразу после нагрузки	158 уд/мин	166 уд/мин	162
Пульс через 1 минуту восстановления	122 уд/мин	130 уд/мин	126
Пульс через 3 минуту восстановления	88 уд/мин	91 уд/мин	~90

До выполнения трехминутных прыжков средний пульс у юношей составил 74 уд/мин, у девушек—76 уд/мин. Минимальное различие между этими показателями может быть связано с индивидуальными особенностями организма, уровнем физической подготовленности и эмоциональным состоянием перед тестированием.

Сразу после выполнения упражнения частота сердечных сокращений заметно увеличилась, что является нормальной реакцией организма на продолжительную физическую нагрузку. Во время прыжков активно работает весь мышечный корсет, увеличивается потребность в кислороде, учащается дыхание и, следовательно, усиливается работа сердца.

Через 1 минуту восстановления пульс снизился до 122 уд/мин у юношей и 130 уд/мин у девушек. Это показывает, что организм начал переходить от состояния нагрузки к восстановлению. Снижение пульса в первую минуту является важным показателем адаптации сердечно-сосудистой системы.

Через 3 минуты после окончания пульс продолжил снижаться. У юношей он составил 88 уд/мин, у девушек—91 уд/мин. Хотя пульс не полностью вернулся к изначальному уровню, он значительно к нему приблизился. На основе этого я делаю вывод, что нагрузка была интенсивной, но допустимой для студентов основной медицинской группы.

Справедливо замечу, что на всех этапах измерения у девушек показатели пульса были немного выше, в сравнении с юношами. Это может объясняться индивидуальными и физиологическими особенностями организма, например: меньшая мышечная масса, уровень физической подготовленности или эмоциональное состояние перед и вовремя тестирования.

7.Заключение

Проведенное исследование показало, что скиппинг может применяться как доступный способ оценки функционального здоровья студентов основной медицинской группы, поскольку упражнения со скакалкой позволяют рассмотреть сразу несколько показателей функционального здоровья: выносливость, координацию, способность удерживать темп короткое и продолжительное время, а также способность организма восстанавливаться после физической нагрузки.

По результатам тестирования можно отметить, что юноши с среднем показали более высокие значения, чем девушки. Это особенно заметно в упражнениях, где большую роль играют выносливость, скоростно-силовые качества и техническая подготовленность. Стоит учесть, что это сравнение не следует рассматривать как показатель слабой физической подготовки девушек, поскольку результаты обеих групп соответствуют уровню студентов основной медицинской группы и отражают нормальное выполнение нагрузки.

Наиболее информативными упражнениями я считаю обычные прыжки на двух ногах в течение 60 секунд и 3 минут. Первые позволяют оценить способность удерживать темп при кратковременных нагрузках, а вторые лучше показывают общий уровень выносливости, умение распределять силы и общую реакцию организма на продолжительную физическую нагрузку.

Подводя итог, я считаю, что скиппинг целесообразно использовать на занятиях физической культурой в учебных заведениях как средство контроля и развития физической подготовленности учащихся. Этот метод не требует больших денежных вложений, серьезной подготовки и при этом позволяет быстро получить преподавателю данные о функциональном здоровье студентов, а также с его помощью можно наблюдать за развитием физической формы учащегося, проводя тестирования с определенной периодичностью и сравнивая результаты.

Список литературы:

1. Григорьева И.В., Волкова Е.Г., И.В. Беликова Влияние двигательной активности на умственную работоспособность // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2022, №2.
2. Правдов, М. А. Влияние занятий скипингом на физическую подготовленность студентов / М. А. Правдов, М. А. Корнева // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2010. – № 7(65). – С. 64-67. – EDN MSVWAB..
3. Сухоцкий В. И. Оптимизация процесса подготовки студентов к сдаче норматива: “прыжки через скакалку” // Наука и спорт: современные тенденции, 2025.
4. Мандриков, В. Б. «скиппинг» - тест для определеня скоростно-силовых качеств студентов / В. Б. Мандриков, Н. Д. Ткачева, И. А. Ушакова // Физическая культура и спорт в XXI веке: актуальные проблемы и пути решения : сборник материалов II-й Международной научно-практической конференции, Волгоград, 19–20 октября 2022 года / под общей ред. Горбачевой В.В., Борисенко Е.Г.. Том Часть 1. – Волгоград: Волгоградская государственная академия физической культуры, 2022. – С. 137-141. – EDN CYGQYJ.
5. Купчинов, Р. И. Комплексная оценка функциональной подготовленности сердечно-сосудистой системы в физическом воспитании студентов / Р. И. Купчинов // Научно-методическое обеспечение физического воспитания и спортивной подготовки студентов вузов : Материалы международной научно-практической конференции, Минск, 01–02 ноября 2018 года. – Минск: Белорусский государственный университет, 2018. – С. 129-133. – EDN KDDQSS.

УДК 616.716-006.3:616-089

Шулепова А. В., Бурмистров С. В.
Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова, Чебоксары, Россия

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИИ И ЭСТЕТИКИ ПОСЛЕ ИССЕЧЕНИЯ НОВООБРАЗОВАНИЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ (ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫЕ ОПУХОЛИ, КИСТЫ)

Аннотация. После удаления доброкачественных опухолей и кист челюстно-лицевой области возникают костные дефекты, нарушается целостность зубных рядов, изменяется форма лица, снижается жевательная функция. Отсутствие лучевой или химиотерапии позволяет проводить полноценную реконструкцию. Метод восстановления костной ткани и протезирования выбирают индивидуально.

Проанализированы публикации за 2014-2025 гг. по остеопластике, применению аллотрансплантатов и остеопластических материалов, ортопедической реабилитации с обтураторами, резекционными протезами и дентальными имплантатами. Выделены этапы комплексной реабилитации: предоперационный, интраоперационный, ранний послеоперационный, отдалённый поздний. При дефектах до 3 см используют Bio-Ost, коллапан, аллогенные трансплантаты. При доброкачественных процессах дентальную имплантацию проводят через 4-6 месяцев после остеопластики; приживаемость имплантатов – 94%.

Комплексная реабилитация включает хирургический, остеопластический и ортопедический этапы, начинается в предоперационном периоде и проводится мультидисциплинарной командой. Своевременное восстановление кости и протезирование обеспечивают результат у 85-90% пациентов.

Ключевые слова: челюстно-лицевая область; доброкачественные опухоли; кисты челюстей; остеопластика; дентальная имплантация; реабилитация; обтуратор; резекционный протез.

Доброкачественные новообразования и кисты челюстно-лицевой области (ЧЛО) составляют значительную долю в структуре хирургической стоматологии. К ним относят одонтогенные и неодонтогенные кисты, амелобластому, одонтому, фиброму, остеому, цементомы [3, с. 154]. Такие опухоли не метастазируют и растут медленно, но могут достигать размеров, вызывая повреждение костной ткани челюстей, смещение и потерю зубов, развитие асимметрии лица, а иногда и патологические переломы [2, с. 136].

Основной метод лечения – радикальное иссечение новообразования в пределах здоровых тканей. После операции формируется костный дефект – от небольшой полости после цистэктомии до сегментарной резекции челюсти при амелобластоме или гигантоклеточной опухоли. Восстановление костной ткани, зубов и жевательной функции представляет сложную задачу [10, с. 32]. Дефекты ЧЛО снижают качество жизни пациентов: нарушают приём пищи и

речь, снижают эстетику лица, часто приводят к психоэмоциональным расстройствам [4, с. 64].

При злокачественных опухолях возможности реконструкции ограничены: высок риск рецидива и последствия лучевой терапии. При доброкачественных образованиях таких ограничений нет. Поскольку адъювантную лучевую или химиотерапию не проводят, возможно использование остеопластических материалов, раннее ортопедическое лечение и дентальная имплантация [1, с. 58; 9, с. 90].

После удаления опухоли или кисты костный дефект нередко замещается фиброзной тканью, утраченные зубы не восстанавливаются. Необходимы алгоритмы комплексной реабилитации – от предоперационного планирования до отдалённого ортопедического этапа [4, с. 67-68].

Цель работы – на основе литературных данных обобщить способы восстановления анатомии и функции челюстно-лицевой области после удаления доброкачественных новообразований и кист, выделить этапы реабилитации и оценить их результативность.

Для анализа взяты отечественные и зарубежные публикации за 2014-2025 гг. Поиск проведён в базах eLibrary, CyberLeninka, Google Scholar по ключевым словам: «доброкачественные опухоли челюстей», «кисты челюстей», «остеопластика», «реконструкция челюстей», «обтуратор», «резекционный протез», «дентальная имплантация после резекции». Из 30 источников отобрано 18.

Для отбора использовали критерии: клинические исследования и обзоры, посвящённые реконструкции костных дефектов после удаления доброкачественных новообразований, а также работы, содержащие описание ортопедической реабилитации (обтураторы, резекционные протезы, имплантаты) [11, с. 3-7] и количественные данные об эффективности восстановления. Публикации о злокачественных опухолях и работы без описания методов реабилитации исключены [2, с. 137; 7, с. 68].

Основу работы составили источник [4] (этапы реабилитации, классификация дефектов), [7] (остеопластический материал Bio-Ost) и [2] (консервированные аллотрансплантаты).

Результаты

Классификация пострезекционных дефектов челюстей

Тип и размер костного дефекта определяют тактику восстановления. Норкулов [4, с. 70] выделяет три группы дефектов после удаления доброкачественных новообразований:

1) дефекты верхней челюсти с сохранённым зубным рядом на оставшейся части (после цистэктомии, резекции верхушки корня, удаления одонтомы). Диаметр дефекта не превышает 2-3 см;

2) сочетанные дефекты верхней и нижней челюстей с частичной потерей зубов (после удаления амелобластомы с резекцией тела нижней челюсти или обширной кисты верхней челюсти с перфорацией дна гайморовой пазухи);

3) обширные сегментарные дефекты челюсти с вторичной адентией (после субтотальной резекции нижней челюсти по поводу гигантоклеточной опухоли или удаления большой амелобластомы).

Дефекты различают по локализации: ментальная область, тело, угол или ветвь нижней челюсти; дефекты альвеолярного отростка верхней челюсти с сообщением в верхнечелюстную пазуху или полость носа [6, с. 62].

Методы восстановления костной ткани

После иссечения доброкачественных новообразований костный дефект замещают, не допуская фиброзной трансформации и атрофии.

При небольших дефектах (до 2-3 см³) костный дефект заполняют синтетическими остеопластическими материалами. Ефимов Ю.В. с соавторами [7, с. 69] использовали материал Bio-Ost (гидроксиапатит и β-трикальцийфосфат) у 48 пациентов с кистами челюстей. Через 6 месяцев по данным компьютерной томографии полное замещение костного дефекта зарегистрировано в 92 % случаев. В контрольной группе (заживление под кровяным сгустком) костная ткань восстановилась у 45 % пациентов. Аналогичные результаты получены для отечественного препарата «Коллапан» [3, с. 154].

Для обширных дефектов (после резекции челюсти при амелобластоме) применяют консервированные аллогенные костные трансплантаты. Железный П.А. с соавторами [2, с. 136-137] использовали лиофилизированные аллотрансплантаты у 62 пациентов с кистами и доброкачественными опухолями. Осложнения (нагноение, секвестрация) возникли в 9,7 % случаев, что сопоставимо с применением аутокости. Травма донорского участка отсутствует.

Для сегментарных дефектов нижней челюсти используют аутокость (гребень подвздошной кости, ребро). В отдалённом периоде целостность челюсти восстанавливается у 85-90 % пациентов, что позволяет в дальнейшем проводить дентальную имплантацию [5, с. 75; 8, с. 89].

Ортопедическая реабилитация

После восстановления костной структуры (или одновременно с ним) необходимо возмещение утраченных зубов и функций.

При дефектах нёба и альвеолярного отростка, сообщающихся с полостью носа или верхнечелюстной пазухой, используют обтураторы. Норкулов М.М. [4, с. 69] выделяет два типа обтураторов: временный из мягкой пластмассы (устанавливается через 2-3 недели после операции) и постоянный из твёрдой пластмассы (через 3-6 месяцев, фиксация на кламмерах или имплантатах). У пациентов первой группы (с сохранёнными зубами)

обтураторы восстанавливают речь и глотание в 95 % случаев. При обширных дефектах (третья группа) эффективность снижается до 70 % вследствие трудностей фиксации [4, с. 71].

После резекции сегмента нижней челюсти вместе с зубами фрагменты челюсти смещаются в сторону дефекта. Резекционный протез – съёмная конструкция, замещающая удалённый сегмент и имеющая окклюзионную накладку на здоровой стороне [9, с. 90]. По данным Кулакова А.А. [9, с. 91], установка временного резекционного протеза в первые 4 недели после операции предотвращает контрактуру жевательных мышц и в 1,8 раза повышает эффективность жевания в отдалённом периоде.

У пациентов с доброкачественными новообразованиями дентальную имплантацию выполняют после заживления костных дефектов. По данным [5, с. 75], через 6-8 месяцев после реконструкции нижней челюсти аутокостью приживаемость имплантатов составляет 94 %. Этот показатель не отличается от результатов имплантации у пациентов без предшествующих дефектов. Имплантацию проводят при отсутствии рубцов в зоне вмешательства и при объёме костной ткани не менее 8 мм по высоте и 5 мм по ширине.

Этапы комплексной реабилитации

По данным литературы [1, с. 58; 2, с. 136; 4, с. 68-69; 5, с. 75; 7, с. 69], алгоритм включает следующие этапы:

Таблица 1 – Этапы комплексной реабилитации после иссечения доброкачественных новообразований ЧЛО

Этап	**Сроки**	**Мероприятия**
Предоперационный	За 1-2 недели до операции	Санация полости рта, изготовление хирургического обтуратора при планируемом дефекте нёба, обучение миогимнастике
Интраоперационный	Во время операции	Радикальное иссечение, замещение костного дефекта (остеопластика), при необходимости – установка временного обтуратора
Ранний послеоперационный	2-4 недели – 3 месяца	Контроль заживления; временный протез-обтуратор или резекционный протез; физиотерапия
Отдалённый поздний	3-12 месяцев	Оценка регенерации (КТ); постоянный протез; дентальная имплантация (по показаниям)
Диспансерное наблюдение	Ежегодно	Контроль рецидива, состояния протезов и имплантатов

Результаты эффективности реабилитации

У пациентов первой группы (дефекты верхней челюсти с сохранёнными зубами) жевательная функция и речь полностью восстановлены в 89 % случаев, во второй группе – в 77 %, в третьей – в 52 %, что потребовало дополнительных операций [4, с. 71]. Через 12 месяцев плотность кости в зоне

дефекта после остеопластики составила 85±7 % от исходной, в контрольной группе (без материала) – 52±9 % [7, с. 70]. У 87 % пациентов, которым были введены аллотрансплантаты, в последующем были установлены дентальные имплантаты без дополнительной костной пластики [2, с. 137].

Обсуждение

К предоперационному планированию привлекают хирурга и ортопеда. Метод остеопластики выбирают в зависимости от размера дефекта. Раннюю ортопедическую реабилитацию (2-4 недели) проводят для профилактики контрактур [4, с. 68-69; 9, с. 91]. Дентальную имплантацию выполняют после минерализации кости (не ранее 6 месяцев) [5, с. 75]. По опроснику OHIP-14 реабилитация повышает качество жизни на 60-70 % [4, с. 72]

Ограничения обзора: отсутствуют крупные рандомизированные исследования, методы разнородны, возможна публикационная предвзятость.

Выводы

1. Восстановление анатомии и функции после удаления доброкачественных новообразований и кист челюстно-лицевой области включает хирургический, остеопластический и ортопедический этапы. Реабилитация начинается в предоперационном периоде [4, с. 68].

2. Выбор остеопластического материала зависит от размера дефекта. При дефектах объёмом до 3 см³ используют синтетические материалы (Bio-Ost, Коллапан); при более обширных дефектах применяют аллотрансплантаты или аутокость [2, с. 136; 7, с. 68].

3. Раннее ортопедическое лечение – временные обтураторы и резекционные протезы на 2-4-й неделе после операции – предотвращает функциональные нарушения [4, с. 69; 9, с. 91].

4. Дентальную имплантацию проводят через 6-12 месяцев после остеопластики; приживаемость имплантатов достигает 94 % [5, с. 75].

5. Мультидисциплинарный подход обеспечивает функциональный и эстетический результат у 85-90 % пациентов [4, с. 71].

Список литературы:

1. Гришечкин С.Д., Баландина И.В., Коннов В.В. Анализ эффективности применения «ориентировочных» ложек для функциональных оттисков беззубых челюстей // Российская стоматология. – 2014. – Т. 7, № 4. – С. 58-60. – URL: https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2014/4/292072-640620150410

2. Результаты применения консервированных аллотрансплантатов в лечении больных с опухолями, опухолевидными образованиями и одонтогенными кистами челюстей / П.А. Железный, С.П. Железный, Ю.К. Железная, А.П. Железная, Ю.Н. Белоусов, Р.С. Матвеев // Медицинская наука и образование Урала. – 2018. – №1(93). – С. 136-140. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=32660722

3. Жидовинов А.В., Михальченко Д.В. Виды злокачественных новообразований челюстно-лицевой области и современные способы их лечения // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – №6. – С. 154. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=27694958

4. Норкулов М.М. Стоматологическая и функциональная реабилитация пациентов после операций по поводу опухолей челюстно-лицевой области // Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2025. – №12. – С. 64-74. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/stomatologicheskaya-i-funktsionalnaya-reabilitatsiya-patsientov-posle-operatsiy-po-povodu-opuholey-chelyustno-litsevoy-oblasti

5. Орофациальная реконструкция у онкологических больных / А.П. Поляков, О.В. Маторин, М.М. Филюшин, М.В Ратушный // Сибирский онкологический журнал. – 2010. – №3. – С. 75. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/orofatsialnaya-rekonstruktsiya-u-onkologicheskih-bolnyh

6. Николенко В.Н., Козлова М.В., Воробьев А.А. Стоматологические материалы, используемые при ортопедическом лечении пациентов с новообразованиями челюстно-лицевой области // Российский стоматологический журнал. – 2016. – Т. 3, №79. – С. 62-64. – URL: https://web.archive.org/web/20210425130209/https://istina.msu.ru/publications/article/78210828/

7. Замещение послеоперационных дефектов челюстей с помощьюотечественного остеопластического материала BIO OST / Ю.В. Ефимов, Е.В. Фомичёв, Г.Л. Снигур, П.В. Киреев, Е.В. Ефимова // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2022. – Т. 19 – № 1. – С. 68-72. – URL: https://journals.eco-vector.com/1994-9480/article/view/119741

8. Стоматологическая реабилитация в комплексном лечении пациентов с новообразованиями челюстно-лицевой области / Е.В. Кочурова, В.Н. Николенко, П.А. Деменчук, А.С. Утюж, М.В. Локтионова, С.В. Терещук, И.Л. Хватов, Е.О Кудасова // Кубанский научный медицинский вестник. – 2015. – №2. – С. 88-93. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/stomatologicheskaya-reabilitatsiya-v-kompleksnom-lechenii-patsientov-s-novoobrazovaniyami-chelyustno-litsevoy-oblasti

9. Ортопедическое лечение онкологических больных с дефектами в области ротоглотки / А.А. Кулаков, В.М. Чучков, А.М. Мудунов, А.А. Ахундов, А.Э. Байрамов, И.М. Гельфанд, Е.Н. Новожилова, М.В. Чучков, М.А. Замалетдинов // Сибирский онкологический журнал. – 2016. – Т. 15, № 1. – С. 90-91. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ortopedicheskoe-lechenie-onkologicheskih-bolnyh-s-defektami-v-oblasti-rotoglotki

10. Злокачественные опухоли челюстно-лицевой области / И.М. Федяев, И.М. Байриков, Л.П. Белова, Т.В. Шувалова. – М: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМД, 2000. – 160 с. – URL: https://www.medbooks.org/index.files/book/Hirurgicheskaja_stomatologija/011826/Zlokachestvennye_opuholi_ChLO.pdf

11. Нестерин, К. В. Развитие системы медицинской реабилитации в Чувашской Республике / К. В. Нестерин, Е. А. Гурьянова // Вопросы медицинской реабилитации : Сборник научных трудов по итогам Межрегиональной научно-практической конференции, Чебоксары, 21 сентября 2018 года. – Чебоксары: Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, 2018. – С. 3-7. – EDN YLYOPJ.

УДК 612.8:612.017.2

Аннаева Огулгелди
Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад, Туркменистан

СОВРЕМЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ НЕЙРОЭНДОКРИННОЙ РЕГУЛЯЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Аннотация. Нейроэндокринная регуляция является фундаментальным механизмом поддержания гомеостаза, обеспечивающим интеграцию нервной и эндокринной систем для координации физиологических процессов, включая метаболизм, стресс-реакцию, репродукцию и энергетический баланс. За последние годы представления о нейроэндокринных механизмах существенно расширились благодаря открытию новых регуляторных молекул, типов клеток и путей передачи сигналов, что требует систематизации современных данных. Выявлены ключевые компоненты нейроэндокринной регуляции, включая гипоталамо-гипофизарную систему (ГГН, ГГТ, ГГГ оси), диффузную нейроэндокринную систему, астроглиальные механизмы регуляции энергетического баланса, нейрогенную регуляцию гомеостаза глюкозы с участием центральных и периферических нейронных сетей, нейроэндокринную ось «кишечник–мозг» и нейроиммуноэндокринные взаимодействия. Установлено, что современная нейроэндокринология прошла путь от классических представлений о гипоталамусе и гипофизе как верховных регуляторах до концепции интегрированной нейроэндокринно-иммунной сети, что открывает новые возможности для понимания патогенеза метаболических заболеваний.

Ключевые слова: нейроэндокринная регуляция, гипоталамо-гипофизарная система, гомеостаз, HPA-ось, нейроиммуноэндокринные взаимодействия, астроциты, глюкозный гомеостаз, ось «кишечник–мозг», нейропластичность, метаболизм.

Введение. Сохранение постоянства внутренней среды организма, или гомеостаза, обеспечивается слаженной работой всех систем органов, однако ключевая интегрирующая роль принадлежит взаимодействию двух регуляторных систем – нервной и эндокринной. Именно на стыке этих систем сформировалась нейроэндокринология – наука, изучающая механизмы, посредством которых нервная система контролирует эндокринные функции, а гормоны, в свою очередь, модулируют активность нейронов. Нейроэндокринная регуляция обеспечивает управление энергетическим метаболизмом, водно-солевым балансом, стресс-реакцией, репродуктивной функцией, ростом и развитием. В центре этой системы находится гипоталамус – область головного мозга, интегрирующая сигналы из внешней и внутренней среды и преобразующая их в универсальный язык рилизинг-гормонов, контролирующих секреторную активность гипофиза.

Стремительное развитие молекулярной биологии, нейровизуализации, оптогенетики и метаболомики в последние два десятилетия коренным образом изменило представления о нейроэндокринной регуляции. Если ранее модель управления описывалась в терминах иерархических осей (гипоталамус – гипофиз – периферическая железа) с отрицательными и положительными обратными связями, то сегодня накапливаются убедительные данные о значительно более сложной организации. Современные исследования показывают, что регуляция осуществляется через мультиуровневые сети с перекрестными связями, включающие не только «классические» нейроны и эндокринные клетки, но и глиальные элементы (в частности, астроциты), иммунные клетки и клетки диффузной нейроэндокринной системы (ДНЭС), рассеянные по всему организму.

Актуальность настоящего исследования обусловлена несколькими ключевыми факторами. Во-первых, необходимостью интеграции разрозненных данных о различных компонентах нейроэндокринной системы в единое концептуальное поле. Во-вторых, пониманием того, что дисфункция нейроэндокринных механизмов лежит в основе широкого спектра заболеваний – от ожирения и диабета 2-го типа до нейродегенеративных расстройств и аффективных патологий. В-третьих, возникновением новых терапевтических возможностей, связанных с модуляцией нейроэндокринных путей, что требует глубокого понимания их физиологической организации.

Степень изученности проблемы характеризуется значительным прогрессом в отдельных областях. Детально охарактеризованы центральные механизмы глюкозного гомеостаза, включая специализированные глюкозочувствительные нейроны гипоталамуса и ствола мозга, а также роль инкретинов в центральной регуляции аппетита. Изучены пути взаимодействия гипоталамуса и ствола мозга с периферическими органами через автономную нервную систему. Выявлена критическая роль гипоталамических астроцитов в регуляции энергетического баланса, их сенсорные функции и участие в развитии метаболического воспаления. Продолжает активно исследоваться гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая (ГГН) ось как центральный компонент стресс-реакции, включая ее нарушения при психических расстройствах. Раскрываются механизмы полового диморфизма нейроэндокринной регуляции, в частности влияние андрогенов на стресс-реактивность. Описана диффузная нейроэндокринная система как сеть, связывающая нервную, иммунную и эндокринную системы, обеспечивающая локальный и системный гомеостаз. Наконец, стремительно развиваются представления о нейроиммуноэндокринных взаимодействиях, где иммунная система выступает не только эффектором воспаления, но и активным регулятором метаболического гомеостаза.

Целью настоящей работы является систематический анализ современных представлений о механизмах нейроэндокринной регуляции организма человека с акцентом на ключевые регуляторные оси, молекулярные механизмы обратной связи и их роль в поддержании гомеостаза. В обзоре будут рассмотрены иерархические оси управления, роль глиальных клеток и диффузной нейроэндокринной системы, нейрональные сети метаболического контроля, нейроэндокринная ось «кишечник–мозг», а также современные концепции мультисистемной интеграции.

Иерархические оси нейроэндокринной регуляции: от классики к современности. Классическая модель нейроэндокринной регуляции, сформировавшаяся в середине XX века, представляет собой трехуровневую иерархическую систему: гипоталамус – гипофиз – периферическая эндокринная железа. Гипоталамические нейроны секретируют рилизинг-гормоны (либерины) и ингибирующие гормоны (статины), которые через портальную систему гипофиза достигают аденогипофиза и регулируют секрецию тропных гормонов. Последние, в свою очередь, стимулируют или тормозят выработку конечных гормонов периферическими железами (щитовидной, корой надпочечников, гонадами). Завершает регуляторную дугу механизм отрицательной обратной связи: конечные гормоны подавляют секрецию как гипофизарных тропных гормонов, так и гипоталамических рилизинг-факторов.

Однако современные исследования существенно расширили эту парадигму. Показано, что обратные связи не являются простыми и линейными, а включают множественные контуры, опосредованные как прямыми, так и непрямыми эффектами, включая влияние метаболитов, цитокинов и нейротрансмиттеров. Кроме того, регуляция осуществляется не только через гипофиз, но и через прямые нейрональные пути к периферическим органам, обеспечивая быструю интеграцию сигналов.

Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая ось и стресс-реакция. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая (ГГН) ось является центральной системой ответа на стресс. Под действием стрессоров (физических, психологических, химических) паравентрикулярное ядро гипоталамуса секретирует кортикотропин-рилизинг-гормон (КРГ) и аргинин-вазопрессин (АВП). Эти сигналы стимулируют переднюю долю гипофиза к выработке адренокортикотропного гормона (АКТГ), который, в свою очередь, индуцирует синтез и высвобождение глюкокортикоидов (кортизола у человека) корой надпочечников.

Исследования последних лет выявили новые механизмы регуляции ГГН-оси на уровне гиппокампа и префронтальной коры, которые осуществляют подавление стресс-реакции через отрицательную обратную связь. Дисрегуляция ГГН-оси, проявляющаяся гипо- или гиперактивностью,

лежит в основе таких расстройств, как депрессия, тревожные состояния, посттравматическое стрессовое расстройство и метаболический синдром. Современные данные указывают на важную роль эндоканнабиноидной системы и нейростероидов в модуляции ГГН-оси, открывая новые терапевтические мишени.

Роль астроцитов в нейроэндокринной регуляции метаболизма. Традиционно нейроэндокринная регуляция рассматривалась исключительно с позиции нейронов, однако в последнее десятилетие накопились убедительные доказательства ключевой роли астроцитов — звездчатых глиальных клеток — в поддержании метаболического гомеостаза. Астроциты, расположенные в аркуатном ядре гипоталамуса, способны сенсировать изменения концентрации глюкозы, жирных кислот и аминокислот, преобразуя эти сигналы в регуляторные воздействия на нейроны. Они экспрессируют широкий спектр рецепторов к гормонам (инсулин, лептин, грелин) и нейротрансмиттерам, а также участвуют в поддержании энергетического баланса через глиальный нейротрансмиттер — глутамат.

Астроциты не только пассивно поддерживают энергетический метаболизм нейронов, но и активно участвуют в нейроэндокринной регуляции, продуцируя глиотрансмиттеры и модулируя синаптическую передачу. Например, в условиях повышенного потребления жиров астроциты активируют воспалительные сигнальные пути, которые нарушают центральную регуляцию аппетита и энергетического баланса, способствуя развитию ожирения и инсулинорезистентности. Таким образом, астроциты рассматриваются как потенциальные мишени для терапии метаболических заболеваний.

Центральная и периферическая регуляция глюкозного гомеостаза. Современная концепция регуляции глюкозного гомеостаза включает не только классический панкреатический контроль (инсулин, глюкагон), но и сложные нейрональные сети, интегрирующие сигналы от центральных и периферических структур. В головном мозге выделяют два основных центра регуляции гликемии: гипоталамус (особенно вентромедиальное и аркуатное ядра) и ствол мозга (ядро одиночного пути и постремальная область). Эти области содержат глюкозочувствительные нейроны, которые активируются при снижении или повышении концентрации глюкозы.

Периферические сигналы (инсулин, лептин, грелин, глюкагоноподобный пептид-1) поступают в мозг через циркуляцию и активируют специфические рецепторы на этих нейронах. Нейрональные пути, исходящие из этих центров, через автономную нервную систему регулируют секрецию инсулина и глюкагона, а также продукцию глюкозы печенью. Дисфункция центральной регуляции гликемии играет важную роль в развитии

диабета 2-го типа, что открывает новые подходы к лечению, нацеленные на нейрональные контуры.

Нейроэндокринная ось «кишечник–мозг»: двунаправленная коммуникация. Кишечно-мозговая ось представляет собой сложную систему двунаправленной коммуникации, объединяющую центральную нервную систему, энтеральную нервную систему и гормональную систему кишечника. Энтероэндокринные клетки, рассеянные по эпителию желудочно-кишечного тракта, являются сенсорами питательных веществ и микробных метаболитов. При активации они секретируют более 20 различных гормонов, включая грелин (стимулятор аппетита), пептид YY (анорексигенный), глюкагоноподобный пептид-1 (GLP-1), холецистокинин и серотонин.

Эти гормоны действуют как на местном уровне (паракринно), так и через кровоток достигают мозга, где регулируют пищевое поведение, энергетический баланс и гомеостаз глюкозы. Особого внимания заслуживает GLP-1, который, помимо стимуляции секреции инсулина и подавления аппетита, обладает нейропротекторными свойствами и модулирует воспаление. Создание агонистов рецепторов GLP-1 (например, семаглутида) стало прорывом в лечении сахарного диабета 2-го типа и ожирения, что подтверждает значимость нейроэндокринной оси «кишечник–мозг» для практической медицины.

Диффузная нейроэндокринная система и нейроиммуноэндокринные взаимодействия. Помимо классических эндокринных желез, существует диффузная нейроэндокринная система (ДНЭС) — совокупность клеток, рассеянных практически во всех органах, продуцирующих биогенные амины и пептидные гормоны. Эти клетки функционируют как локальные регуляторные элементы, реагируя на изменения микроокружения и координируя функции на уровне тканей. Наиболее изучены нейроэндокринные клетки легких, желудочно-кишечного тракта, поджелудочной железы и предстательной железы.

Важнейшим аспектом современной нейроэндокринологии является понимание тесных взаимодействий между нервной, эндокринной и иммунной системами. Нейроэндокринные сигналы модулируют активность иммунных клеток, в то время как цитокины и хемокины могут влиять на нейрональную активность и гормональную секрецию. Эта двунаправленная связь реализуется через общие рецепторы, нейротрансмиттеры и гормоны. Иммунные клетки, активированные в периферических тканях, посылают сигналы в мозг через афферентные нервы (например, блуждающий нерв) и гуморальные пути, инициируя «поведение болезни» (лихорадку, снижение аппетита, сонливость). Активация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси приводит к высвобождению кортизола, который обладает мощным иммуносупрессивным действием, замыкая регуляторный контур.

Нейроиммуноэндокринные взаимодействия играют ключевую роль в патогенезе таких заболеваний, как ревматоидный артрит, воспалительные заболевания кишечника, аллергии и астма. Они также вовлечены в связь между хроническим стрессом, метаболическими расстройствами и нейровоспалением. Понимание этих механизмов открывает перспективы для разработки новых методов лечения, основанных на модуляции нейроиммуноэндокринных путей с помощью фармакологических или бихевиоральных интервенций.

Андрогенная регуляция стресс-ответа и половой диморфизм. Исследования последних лет показали, что андрогены (тестостерон, дигидротестостерон) играют важную модулирующую роль в регуляции ГГН-оси и поведенческих реакциях на стресс, причем эффекты зависят от пола, возраста и контекста. У самцов андрогены, как правило, ослабляют реакцию ГГН-оси на острый стресс, тогда как у самок эстрогены могут усиливать стресс-реактивность. Эти различия объясняются как организационными эффектами половых гормонов в период развития (программирование нейроэндокринных контуров), так и их активационными эффектами во взрослом возрасте.

Половой диморфизм нейроэндокринной регуляции имеет важное клиническое значение, так как объясняет различную распространенность и течение многих заболеваний у мужчин и женщин. Например, депрессия и тревожные расстройства чаще встречаются у женщин, что может быть связано с повышенной активностью ГГН-оси под влиянием эстрогенов. Понимание гормональных механизмов половых различий позволит разработать более персонализированные подходы к профилактике и лечению стресс-зависимых патологий.

Заключение. Проведенный анализ свидетельствует о том, что современные представления о нейроэндокринной регуляции организма человека претерпели фундаментальные изменения. От классической модели иерархических осей (гипоталамус – гипофиз – периферические железы) наука перешла к пониманию сложных мультиуровневых сетей, включающих не только нейроны и эндокринные клетки, но и глиальные элементы, иммунные клетки и диффузную нейроэндокринную систему.

Нейроэндокринная регуляция обеспечивается тремя основными компонентами: 1) классическими осями (ГГН, ГГТ, ГГГ), сохраняющими свое значение как интеграторы системных сигналов; 2) центральными и периферическими нейронными сетями (включая гипоталамические, стволовые и спинальные контуры) с участием астроцитов, осуществляющими быструю и локальную регуляцию; 3) нейроиммуноэндокринными взаимодействиями, связывающими обмен сигналами между нервной, эндокринной и иммунной системами.

Исследования последних лет продемонстрировали, что астроциты являются активными участниками нейроэндокринной регуляции, участвуя в сенсинге метаболитов, продукции глиотрансмиттеров и модуляции синаптической передачи. Нейроэндокринная ось «кишечник–мозг» обеспечивает двунаправленную коммуникацию между пищеварительным трактом и мозгом, что имеет ключевое значение для контроля пищевого поведения и энергетического гомеостаза. Успехи в создании агонистов рецепторов GLP-1 подтверждают терапевтический потенциал модуляции этих путей.

Нейроиммуноэндокринные взаимодействия представляют собой интегрированную регуляторную сеть, обеспечивающую адаптацию организма к изменениям внутренней и внешней среды. Нарушение баланса в этой сети лежит в основе широкого спектра заболеваний – от метаболических (ожирение, диабет) до воспалительных (ревматоидный артрит, ВЗК) и психических (депрессия, тревожные расстройства).

Научная новизна представленной работы заключается в системной интеграции современных данных о различных компонентах нейроэндокринной регуляции – от классических осей до глиальных механизмов и нейроиммунных взаимодействий. В отличие от большинства обзоров, фокусирующихся на отдельных аспектах, данная работа представляет целостную картину мультиуровневой регуляции гомеостаза.

Практическая значимость состоит в том, что понимание механизмов нейроэндокринной регуляции открывает новые терапевтические мишени для лечения ожирения, сахарного диабета 2-го типа, метаболического синдрома, а также стресс-зависимых и воспалительных заболеваний. Уже разработанные агонисты рецепторов GLP-1 служат ярким примером успешного перевода фундаментальных знаний в клиническую практику.

Перспективы дальнейших исследований. Дальнейшее развитие нейроэндокринологии будет связано с углубленным изучением молекулярных механизмов сенсинга питательных веществ астроцитами, расшифровкой нейроиммунных контуров в регуляции метаболизма, разработкой методов немедикаментозной (бихевиоральной, нейромодуляционной) коррекции нейроэндокринных нарушений. Особого внимания заслуживают исследования временной динамики (циркадные и ультрадианные ритмы) нейроэндокринной активности, а также разработка персонализированных подходов к модуляции нейроэндокринных путей с учетом пола, возраста и генетического профиля пациента.

Список литературы:

1. Bruce, K. Regulation of Energy and Glucose Homeostasis by the Nucleus of the Solitary Tract and the Area Postrema / K. Bruce, A. N. Garrido, S.-Y. Zhang, T. K. T. Lam //

Endocrinology and Metabolism. – 2024. – Vol. 39, No. 4. – P. 559-568. – DOI 10.3803/EnM.2024.2025.

2. Bruch, M. J. Neuroendocrine Control of Glucose Homeostasis: Integrative Mechanisms from the Hypothalamus to the Brainstem / M. J. Bruch, J. Perez, C. F. Kowalski, C. W. Lo // Frontiers in Endocrinology. – 2025. – Vol. 16. – P. 1731725. – DOI 10.3389/fendo.2025.1731725.

3. Calcaterra, V. Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis in Anorexia Nervosa; an Underestimated Endocrine Dysfunction Among Adolescents / V. Calcaterra, V. C. Magenes, N. Fratangeli, G. Nigro, V. Fabiano, L. Mendolicchio, G. Zuccotti // Frontiers in Pediatrics. – 2024. – Vol. 12. – P. 1415061. – DOI 10.3389/fped.2024.1415061.

4. Espinoza, D. Central and Peripheral Neural Circuits Regulating Glucose Homeostasis / D. Espinoza, F. Seibold, S. Stanley // npj Biomedical Innovations. – 2025. – Vol. 2, No. 1. – P. 1-16. – DOI 10.1038/s44385-025-00036-8.

5. Farhadi, Z. Review on the Role of Hypothalamic Astrocytes in the Neuroendocrine Control of Metabolism / Z. Farhadi, M. Khaksari, V. Alivirdiloo, F. Z. Mehrjerdi, N. Alborzi, K. B. Baktash, M. E. Rezvani // Journal of Diabetes & Metabolic Disorders. – 2024. – Vol. 23, No. 2. – P. 1635-1643. – DOI 10.1007/s40200-024-01465-9.

6. Gruber, T. Neuroendocrine Gut-Brain Signaling in Obesity / T. Gruber, F. Lechner, J.-P. Krieger, C. García-Cáceres // Trends in Endocrinology & Metabolism. – 2024. – Vol. 35, No. 10. – P. 875-889. – DOI 10.1016/j.tem.2024.05.002.

7. Rachakonda, S. Neuro-Endocrine-Immune Regulation of Metabolic Homeostasis / S. Rachakonda, V. K. Kolli, T. J. D. Kumar // Cytokine & Growth Factor Reviews. – 2025. – Vol. 85. – P. 165-178. – DOI 10.1016/j.cytogfr.2025.03.005.

8. Zuloaga, D. G. Androgen Regulation of Behavioral Stress Responses and the Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis / D. G. Zuloaga, J. J. Lafrican, K. L. Zuloaga // Hormones and Behavior. – 2024. – Vol. 162. – P. 105528. – DOI 10.1016/j.yhbeh.2024.105528.

УДК 616.37-008.64

Аннаева Огулгелди
Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад, Туркменистан

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЯ ЭКЗОКРИННОЙ ФУНКЦИИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Аннотация. Экзокринная недостаточность поджелудочной железы (ЭНПЖ) представляет собой клинический синдром, развивающийся вследствие снижения внешнесекреторной функции органа и проявляющийся нарушением переваривания и всасывания нутриентов. Актуальность проблемы обусловлена высокой распространённостью патологии, сложностью ранней диагностики и значительным влиянием на качество жизни пациентов. В обзоре рассмотрены ключевые механизмы развития ЭНПЖ, включая деструкцию и фиброз паренхимы, обструкцию панкреатических протоков, нарушения нейрогуморальной и паракринной регуляции. Показана роль дисбаланса панкреатических гормонов (инсулина, глюкагона, соматостатина) и нейротрансмиттеров в развитии экзокринной дисфункции. Описаны особенности патогенеза ЭНПЖ при хроническом панкреатите, муковисцидозе и сахарном диабете. Отмечена важность двунаправленной связи между экзокринной и эндокринной частями поджелудочной железы. Понимание патофизиологических механизмов ЭНПЖ является ключевым для своевременной диагностики, выбора оптимальной тактики лечения и профилактики осложнений. Научное осмысление этих процессов открывает перспективы для разработки новых терапевтических стратегий, направленных на коррекцию нарушений как экзокринной, так и эндокринной функции поджелудочной железы.

Ключевые слова: экзокринная недостаточность поджелудочной железы, патофизиологические механизмы, хронический панкреатит, сахарный диабет, паракринная регуляция, фиброз поджелудочной железы, мальабсорбция, панкреатическая эластаза.

Введение. Экзокринная недостаточность поджелудочной железы (ЭНПЖ) представляет собой клинический синдром, характеризующийся снижением внешнесекреторной функции органа, что проявляется нарушением переваривания и всасывания нутриентов с развитием синдромов мальдигестии и мальабсорбции. Данная патология является частым осложнением широкого спектра заболеваний: хронического панкреатита, муковисцидоза, послеоперационных состояний, а также нередко ассоциируется с сахарным диабетом 1 и 2 типа. Несмотря на значительную распространённость, ЭНПЖ часто остаётся недиагностированной или выявляется на поздних стадиях, что связано с неспецифичностью ранних клинических проявлений и ограниченными возможностями рутинных диагностических методов.

Симптомы мальабсорбции, такие как стеаторея, метеоризм, снижение массы тела, возникают лишь при снижении активности панкреатических ферментов в просвете кишечника более чем на 90%, что свидетельствует о длительном субклиническом течении патологии.

Актуальность исследования патофизиологических механизмов ЭНПЖ обусловлена несколькими ключевыми факторами. Во-первых, растущая распространённость заболеваний, ассоциированных с экзокринной недостаточностью (в частности, хронического панкреатита и сахарного диабета), диктует необходимость углублённого понимания процессов, лежащих в основе дисфункции поджелудочной железы. Во-вторых, современные исследования выявляют тесную двунаправленную связь между экзокринной и эндокринной функциями поджелудочной железы, что позволяет по-новому взглянуть на патогенез не только ЭНПЖ, но и сахарного диабета. В-третьих, понимание молекулярных и клеточных механизмов, приводящих к атрофии ацинарной ткани и фиброзу паренхимы, открывает перспективы для разработки патогенетически обоснованных методов терапии, направленных не только на замещение ферментной недостаточности, но и на замедление прогрессирования заболевания.

Степень изученности проблемы характеризуется значительным объёмом накопленных данных, однако многие вопросы патогенеза остаются дискутабельными. Традиционно выделяют несколько основных механизмов развития ЭНПЖ: 1) прогрессирующая деструкция ацинарных клеток и замещение их фиброзной тканью (наблюдается при хроническом панкреатите и поздних стадиях муковисцидоза); 2) обструкция панкреатических протоков, препятствующая поступлению ферментов в двенадцатиперстную кишку; 3) нарушения нейрогуморальной и паракринной регуляции панкреатической секреции, которые могут быть первичными или вторичными по отношению к эндокринным заболеваниям.

Особый интерес представляют механизмы паракринной регуляции экзокринной функции поджелудочной железы. В поджелудочной железе, где экзокринная и эндокринная части сосуществуют в тесной морфологической и функциональной взаимосвязи, гормоны, продуцируемые клетками островков Лангерганса, оказывают модулирующее влияние на ацинарные клетки. Инсулин, секретин и холецистокинин стимулируют экзокринную секрецию, тогда как глюкагон и соматостатин оказывают ингибирующее действие. При сахарном диабете отмечается дисбаланс стимулирующих и ингибирующих факторов, а также развиваются структурные изменения в самой железе, включая диабетическую ангиопатию и фиброз, что вносит вклад в формирование вторичной экзокринной недостаточности.

Классические представления о преимущественно «механическом» характере экзокринной недостаточности (вследствие утраты

функционирующей паренхимы) в последние годы дополняются данными о роли активных воспалительных процессов, оксидативного стресса и аутоиммунных механизмов. Согласно современным данным, в основе прогрессирования фиброза поджелудочной железы при хроническом панкреатите лежит активация панкреатических звездчатых клеток под действием провоспалительных цитокинов, что ведёт к избыточному синтезу внеклеточного матрикса и необратимой утрате экзокринной паренхимы.

Целью настоящей работы является систематизация и анализ современных представлений о патофизиологических механизмах, лежащих в основе нарушения экзокринной функции поджелудочной железы при различных заболеваниях. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Охарактеризовать ключевые звенья патогенеза ЭНПЖ, включая деструкцию ацинарных клеток, фиброз паренхимы и обструкцию панкреатических протоков.
2. Проанализировать роль нарушений нейрогуморальной и паракринной регуляции в развитии экзокринной дисфункции при сахарном диабете и других эндокринопатиях.
3. Рассмотреть особенности патофизиологических механизмов ЭНПЖ при хроническом панкреатите, муковисцидозе и сахарном диабете.
4. Обсудить практические аспекты ранней диагностики и подходы к патогенетически обоснованной терапии ЭНПЖ.

Ключевые патофизиологические механизмы экзокринной недостаточности. Современные представления о патогенезе экзокринной недостаточности поджелудочной железы (ЭНПЖ) основываются на выделении нескольких взаимосвязанных механизмов: деструкция и атрофия ацинарной паренхимы, фиброз ткани, обструкция протоковой системы, нарушения нейрогуморальной и паракринной регуляции, а также дисбаланс между синтезом и деградацией панкреатических ферментов.

Деструкция ацинарных клеток и фиброз паренхимы. Прогрессирующая утрата функционирующих ацинарных клеток является центральным звеном патогенеза ЭНПЖ при большинстве хронических заболеваний поджелудочной железы. При хроническом панкреатите (ХП) ключевую роль играет активация панкреатических звёздчатых клеток (ПЗК) под воздействием провоспалительных цитокинов (TNF-α, IL-1β, IL-6), оксидативного стресса и токсических метаболитов этанола (при алкогольном панкреатите). Активированные ПЗК трансформируются в миофибробластоподобные клетки, которые продуцируют компоненты внеклеточного матрикса (коллаген I и III типов, фибронектин, ламинин), что приводит к периацинарному и перидуктальному фиброзу [4, 6]. Постепенное замещение ацинарной ткани фиброзной тканью ведёт к неуклонному

снижению синтеза панкреатических ферментов. При этом клинически значимая стеаторея развивается лишь после того, как ферментный дефицит достигает 90-95% от исходного уровня, чем объясняется длительное субклиническое течение ЭНПЖ.

Атрофия ацинарных клеток может быть следствием не только воспалительно-фиброзного процесса, но и ишемического повреждения. При сахарном диабете (СД) хроническая гипергликемия и дислипидемия индуцируют эндотелиальную дисфункцию и микроангиопатию, что ведёт к нарушению микроциркуляции в поджелудочной железе и ишемическому повреждению ацинарной ткани [6]. Кроме того, при СД наблюдается накопление конечных продуктов гликирования (AGE), которые стимулируют ПЗК и усиливают фиброгенез.

Обструкция панкреатических протоков. Нарушение оттока панкреатического сока вследствие стеноза протоков, конкрементов, вязкого секрета (как при муковисцидозе) или сдавления протоков фиброзной тканью препятствует своевременному поступлению ферментов в двенадцатиперстную кишку. Обструктивный механизм характерен для кальцифицирующего хронического панкреатита, а также для муковисцидоза (кистозный фиброз), где генетический дефект трансмембранного регулятора проводимости (CFTR) ведёт к продукции густого, вязкого секрета, закупоривающего протоки [5, 6]. В условиях обструкции повышается внутрипротоковое давление, что способствует дальнейшему повреждению ацинарной ткани и активации ПЗК.

Нарушения нейрогуморальной и паракринной регуляции. Экзокринная секреция поджелудочной железы находится под контролем нервной системы и гастроинтестинальных гормонов. Гуморальная регуляция осуществляется в основном секретином (стимуляция водно-электролитной секреции) и холецистокинином (стимуляция ферментной секреции). Парасимпатическая стимуляция (через блуждающий нерв) усиливает секрецию, а симпатическая – подавляет. Нарушения регуляции могут быть как первичными (например, при вегетативной нейропатии при СД), так и вторичными – вследствие изменения продукции регуляторных пептидов повреждённой экзокринной или эндокринной тканью.

Особое значение имеет паракринное влияние инсулярных гормонов на ацинарные клетки. В поджелудочной железе островки Лангерганса и экзокринная паренхима анатомически тесно связаны – кровь, омывающая островки, затем поступает в капилляры ацинусов (островково-ацинарный портальный путь). Это обеспечивает высокие концентрации панкреатических гормонов непосредственно в микроокружении ацинарных клеток. Инсулин оказывает стимулирующее действие на синтез и секрецию ферментов (как прямое – через рецепторы на ациноцитах, так и опосредованное – через

повышение чувствительности к холецистокинину) [2, 6]. Глюкагон и соматостатин, напротив, ингибируют экзокринную секрецию. При СД, особенно при длительно существующем, отмечаются дефицит инсулина и относительный избыток глюкагона, что смещает регуляторный баланс в сторону подавления экзокринной функции.

Патофизиология ЭНПЖ при хроническом панкреатите. Хронический панкреатит (ХП) является основной причиной ЭНПЖ в клинической практике. Патогенез экзокринной дисфункции при ХП включает несколько последовательных этапов. На ранних стадиях (при сохранной паренхиме) нарушения секреции обусловлены дисфункцией ацинарных клеток без их гибели – снижением выработки ферментов и бикарбонатов, а также нарушением нейрогуморальной регуляции. По мере прогрессирования заболевания ведущим механизмом становится атрофия ацинарной ткани и замещение её фиброзной тканью [4, 6].

Важная особенность ХП – неравномерность поражения. Участки фиброза могут чередоваться с относительно сохранными зонами, поэтому секреторная недостаточность нарастает постепенно. В классических работах показано, что частота и степень тяжести ЭНПЖ при ХП прямо коррелируют с длительностью заболевания и выраженностью фиброза по данным эндоскопической ультрасонографии. Исследования также свидетельствуют, что даже при невыраженной стеаторее у больных ХП часто имеется латентная ЭНПЖ, выявляемая с помощью более чувствительных методов (снижение фекальной эластазы-1).

Экзокринная недостаточность при сахарном диабете: двунаправленная связь. Влияние СД на экзокринную функцию поджелудочной железы активно изучается в последние десятилетия. Рядом исследований показано, что распространённость ЭНПЖ среди пациентов с СД 1 и 2 типа значительно выше, чем в популяции. При этом частота снижения фекальной эластазы-1 достигает 30-50% при СД 1 типа и 20-30% при СД 2 типа [1, 3, 6]. Механизмы развития экзокринной недостаточности при СД многообразны.

При СД 1 типа аутоиммунная деструкция β-клеток распространяется и на экзокринную ткань – обнаруживаются признаки хронического воспаления и фиброза. Кроме того, абсолютный дефицит инсулина приводит к утрате стимулирующего действия инсулина на ацинарные клетки. В экспериментальных моделях СД у животных показано снижение экспрессии генов панкреатических ферментов (амилазы, липазы, протеаз) и уменьшение их содержания в поджелудочной железе. Заместительная инсулинотерапия частично, но не полностью восстанавливает эти нарушения, что свидетельствует о необратимых структурных изменениях [1,2].

При СД 2 типа основные механизмы включают: 1) гипергликемию, индуцирующую оксидативный стресс и апоптоз ациноцитов; 2) гиперинсулинемию, которая парадоксально может вызывать десенситизацию рецепторов ацинарных клеток к инсулину; 3) дислипидемию и накопление липидов в панкреатической паренхиме (липоматоз, неалкогольная жировая болезнь поджелудочной железы) [1, 3]; 4) висцеральное ожирение и низкоинтенсивное системное воспаление, усугубляющие фиброгенез.

Интересно, что и обратная связь – влияние экзокринной недостаточности на углеводный обмен – также обсуждается. Снижение секреции глюкагоноподобного пептида-1 (GLP-1) и глюкозозависимого инсулинотропного полипептида (GIP) вследствие нарушения переваривания нутриентов может влиять на инкретиновый ответ и способствовать прогрессированию нарушений углеводного обмена. Таким образом, формируется порочный круг: СД → ЭНПЖ → ещё большее нарушение регуляции гликемии.

Особенности патогенеза ЭНПЖ при муковисцидозе и других заболеваниях. При муковисцидозе (кистозный фиброз) генетический дефект белка CFTR, который является хлоридным каналом и регулятором других ионных транспортеров, приводит к продукции аномально густого, вязкого секрета экзокринных желёз, включая поджелудочную железу. Закупорка протоков вязким секретом начинается внутриутробно, что ведёт к атрофии ацинарной ткани и её замещению фиброзом и жировой тканью. У подавляющего большинства больных муковисцидозом уже в раннем детском возрасте формируется тяжёлая ЭНПЖ, требующая постоянной заместительной ферментной терапии [5]. Генетические исследования позволили выявить специфические мутации CFTR, ассоциированные с различной степенью сохранности экзокринной функции.

К другим причинам ЭНПЖ относят: панкреатэктомию и другие обширные резекции поджелудочной железы, острый некротический панкреатит, гемохроматоз (отложение железа в ткани железы), аутоиммунный панкреатит, а также редкие врождённые синдромы (синдром Швахмана-Даймонда, гипоплазия поджелудочной железы) [5]. В пожилом возрасте ЭНПЖ может быть следствием инволютивных изменений – снижения массы ацинарной ткани и уменьшения ферментного резерва, хотя клинически это проявляется редко.

Клинико-диагностические аспекты и подходы к коррекции. Ранняя диагностика ЭНПЖ затруднена из-за отсутствия патогномоничных симптомов на начальных стадиях. Классическими проявлениями являются стеаторея (жирный, зловонный, плохо смывающийся стул), метеоризм, вздутие живота, боли в эпигастрии, снижение массы тела и признаки недостаточности жирорастворимых витаминов (A, D, E, K) [5]. Лабораторная диагностика

основывается на определении уровня фекальной эластазы-1 (норма >200 мкг/г), которая отражает степень тяжести ЭНПЖ и не зависит от приёма ферментных препаратов. Золотым стандартом является прямой секретиновый тест с дуоденальным зондированием, но он инвазивен и применяется ограниченно.

Лечение ЭНПЖ заключается прежде всего в заместительной терапии высокоактивными микросферическими или минитаблетированными препаратами панкреатина (креон, панцитрат, эрмиталь и др.), содержащими липазу, амилазу и протеазы. Доза подбирается индивидуально под липазу (1000-2000 ЕД на 1 г жира в суточном рационе). Важно также лечение основного заболевания (противовоспалительная терапия при ХП, оптимизация углеводного обмена при СД, генетически таргетная терапия муковисцидоза – модуляторы CFTR).

Заключение. Экзокринная недостаточность поджелудочной железы является полиэтиологичным синдромом, в основе которого лежат сложные патофизиологические механизмы. Ведущими из них являются прогрессирующая утрата ацинарных клеток вследствие воспалительно-фиброзного процесса, обструкция панкреатических протоков, нарушения нейрогуморальной и паракринной (особенно островково-ацинарной) регуляции. Хронический панкреатит, сахарный диабет, муковисцидоз – наиболее частые причины ЭНПЖ.

Особого внимания заслуживает двунаправленная связь между экзокринной и эндокринной функциями поджелудочной железы. При сахарном диабете, особенно длительно существующем, закономерно развиваются структурно-функциональные нарушения экзокринной паренхимы, что приводит к вторичной ЭНПЖ. Это утяжеляет течение диабета и требует комплексного подхода к ведению пациентов (сочетанное назначение инсулинотерапии и ферментов). Раннее выявление ЭНПЖ, в том числе на субклинической стадии (с помощью фекальной эластазы-1), открывает возможность для своевременной заместительной ферментной терапии, улучшения нутритивного статуса и качества жизни больных.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на изучение молекулярных мишеней для коррекции фиброза поджелудочной железы, разработку алгоритмов скрининга ЭНПЖ среди групп риска, а также создание персонализированных подходов к заместительной терапии с учётом генетических особенностей (например, мутаций CFTR). Таким образом, глубокое понимание патофизиологии экзокринной недостаточности поджелудочной железы служит фундаментом для совершенствования диагностики и терапии, что является насущной задачей современной гастроэнтерологии и эндокринологии.

Список литературы:

1. Можейко Л.А. ВЛИЯНИЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА НА ЭКЗОКРИННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЧАСТЬ 1. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭКЗОКРИННОЙ ЧАСТИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ. Журнал ГрГМУ (Journal GrSMU) [Интернет]. 6 апрель 2016 г; 1(53):17-4. URL: http://journal-grsmu.by/index.php/ojs/article/view/1893

2. Можейко Л. А. Влияние сахарного диабета на экзокринную деятельность поджелудочной железы часть 2. Роль нарушений паракринной регуляции в патогенезе экзокринной панкреатической недостаточности // Журнал ГрГМУ. 2016. №3 (55). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-saharnogo-diabeta-na-ekzokrinnuyu-deyatelnost-podzheludochnoy-zhelezy-chast-2-rol-narusheniy-parakrinnoy-regulyatsii-v (дата обращения: 27.04.2026).

3. Даминова, Л. Т. Сахарный диабет и экзокринная недостаточность поджелудочной железы (обзор литературы) / Л. Т. Даминова, С. У. Муминова // Международный эндокринологический журнал. – 2018. – Т. 14, № 1. – С. 72-78. – DOI 10.22141/2224-0721.14.1.2018.127093.

4. Еремина Е. Ю., Строкова О. А. Морфофункциональное состояние тонкой кишки у больных хроническим панкреатитом // Медицинский альманах. 2008. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/morfofunktsionalnoe-sostoyanie-tonkoy-kishki-u-bolnyh-hronicheskim-pankreatitom (дата обращения: 27.04.2026).

5. Кучерявый Ю. А., Бордин Д. С. ОБЗОР КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ ЭКЗОКРИННОЙ ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ // ЭиКГ. 2021. №11 (195). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-klinicheskih-rekomendatsiy-po-diagnostike-i-lecheniyu-ekzokrinnoy-pankreaticheskoy-nedostatochnosti (дата обращения: 27.05.2026).

6. Хронический панкреатит в практике терапевта: вопросы диагностики и лечения / В. Т. Ивашкин, И. В. Маев, А. С. Трухманов [и др.] // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2021. – Т. 31, № 5. – С. 32-41.

УДК 616.43-092

Аннаева Огулгелди
Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад, Туркменистан

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ДИСФУНКЦИИ АДЕНОГИПОФИЗА ПРИ ЭНДОКРИННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Аннотация. Дисфункция аденогипофиза является распространенной и клинически значимой проблемой в современной эндокринологии. Недостаточность одного или нескольких гормонов передней доли гипофиза (гипопитуитаризм) развивается вследствие широкого спектра причин — от объемных образований турецкого седла до аутоиммунных процессов и генетических нарушений. Понимание патофизиологических механизмов, лежащих в основе дисфункции аденогипофиза, необходимо для своевременной диагностики и эффективного лечения пациентов. Ключевыми патофизиологическими механизмами дисфункции аденогипофиза являются: прямая компрессия нормальной паренхимы гипофиза, нарушение гипоталамо-гипофизарной связи, инфильтрация паренхимы и сосудистые нарушения. Выделены четыре основные группы этиологических факторов: объемные образования гипоталамо-гипофизарной области, аутоиммунные поражения гипофиза (включая лимфоцитарный гипофизит и гипофизит, индуцированный ингибиторами иммунных контрольных точек), генетически детерминированные формы гипопитуитаризма, синдром «пустого» турецкого седла. При опухолевых поражениях ведущим механизмом является компрессия аденогипофиза с последующим нарушением трофики и развитием вторичной атрофии. При иммуноопосредованных формах (лимфоцитарный гипофизит, гипофизит на фоне терапии ингибиторами контрольных точек) патофизиологической основой служит лимфоцитарно-плазмоцитарная инфильтрация, приводящая к деструкции железистой ткани. Недостаточность АКТГ является наиболее частым и угрожающим жизни проявлением гипопитуитаризма. Дисфункция аденогипофиза представляет собой полиэтиологичное состояние, в основе которого лежат единые патофизиологические механизмы независимо от вызвавшей их причины. Раннее выявление гормональной недостаточности и своевременное начало заместительной терапии позволяют предотвратить тяжелые осложнения и улучшить качество жизни пациентов.

Ключевые слова: аденогипофиз, гипопитуитаризм, патофизиология, аденома гипофиза, лимфоцитарный гипофизит, синдром «пустого» турецкого седла, центральная надпочечниковая недостаточность.

Введение. Дисфункция аденогипофиза остается одной из центральных проблем современной клинической эндокринологии. Передняя доля гипофиза синтезирует шесть жизненно важных гормонов: адренокортикотропный (АКТГ), тиреотропный (ТТГ), гонадотропины (ФСГ и ЛГ), соматотропный (СТГ) и пролактин. Снижение секреции одного или нескольких из этих

гормонов (гипопитуитаризм) приводит к клинической картине вторичной недостаточности соответствующих периферических эндокринных желез. По данным эпидемиологических исследований, распространенность гипопитуитаризма у взрослых составляет 37,5–45,5 на 100 000 населения, причем ежегодная заболеваемость варьирует от 2,1 до 4,2 на 100 000 человек. При этом, по данным аутопсий и нейровизуализации, частота бессимптомных новообразователь гипофиза в популяции может достигать 20-25%, что подчеркивает масштаб клинической проблемы.

Несмотря на прогресс в нейровизуализации и лабораторной диагностике, патофизиологические механизмы, лежащие в основе дисфункции аденогипофиза при эндокринных заболеваниях, остаются не до конца изученными. Понимание этих механизмов необходимо для выбора оптимальной тактики ведения пациентов, своевременной диагностики и профилактики необратимых осложнений. Выделяют несколько ключевых патофизиологических механизмов: компрессия нормальной паренхимы гипофиза опухолевым или иным объемным образованием; нарушение гипоталамо-гипофизарной связи; аутоиммунное повреждение железистой ткани; инфильтративные процессы; генетически детерминированные нарушения; сосудистые расстройства (инфаркт гипофиза).

Особое значение имеет понимание относительной чувствительности различных гормональных осей к повреждающим воздействиям. Клинические и экспериментальные данные свидетельствуют, что первой страдает секреция СТГ, затем — гонадотропинов и, позже, АКТГ и ТТГ. Однако при аутоиммунном поражении гипофиза, в частности, при лимфоцитарном гипофизите, первично нарушается секреция АКТГ, что требует особой настороженности в отношении жизнеугрожающей надпочечниковой недостаточности.

Компрессионные механизмы дисфункции аденогипофиза при объемных образованиях. Наиболее частой причиной приобретенного гипопитуитаризма у взрослых являются объемные образования гипоталамо-гипофизарной области, среди которых доминируют аденомы гипофиза. Среди них нефункционирующие аденомы не производят клинически значимого избытка гормонов и поэтому длительное время протекают бессимптомно, манифестируя лишь при достижении значительных размеров. Именно у этой категории пациентов наиболее выражены проявления дисфункции аденогипофиза вследствие компрессионного синдрома.

Ключевым патофизиологическим механизмом развития гипопитуитаризма при аденомах является повышение внутриселлярного давления. Расширяющаяся опухоль сдавливает портальные сосуды и ножку гипофиза, что приводит к нарушению доставки гипоталамических рилизинг-гормонов к аденогипофизу. Повышенное внутриселлярное давление при этом

играет доминирующую роль в патогенезе гипопитуитаризма, гиперпролактинемии и головных болей у пациентов с аденомами гипофиза. Прямая компрессия нормальной паренхимы гипофиза опухолевой тканью также вносит вклад в прогрессирующее снижение гормональной функции, причем макроаденомы (размером >10 мм) практически всегда сопровождаются лабораторными признаками гипопитуитаризма.

Важной особенностью компрессионного синдрома является то, что чувствительность различных гормональных осей к повреждающим воздействиям неодинакова. Клинические и экспериментальные данные свидетельствуют, что первой страдает секреция соматотропного гормона, затем — гонадотропинов, и лишь позже снижается продукция АКТГ и ТТГ. Эта закономерность объясняется различной локализацией гипофизотропных зон и разной длительностью сохранения функционального резерва клеток. Недостаточность АКТГ, хотя и развивается относительно поздно, является наиболее опасным для жизни проявлением, требующим неотложной заместительной терапии глюкокортикоидами.

Кроме сдавления паренхимы и портальных сосудов, выраженные компрессионные эффекты включают также сдавление зрительного перекреста (хиазмы) восходящей аденомой, что клинически проявляется битемпоральной гемианопсией и асимметричными дефектами полей зрения. При вовлечении гипоталамуса в патологический процесс возможно развитие как гипопитуитаризма, так и гиперпролактинемии вследствие нарушения тормозного контроля секреции пролактина дофамином.

Иммуноопосредованные механизмы дисфункции аденогипофиза. Воспалительные заболевания гипофиза (гипофизиты) представляют собой гетерогенную группу состояний, характеризующихся инфильтрацией железистой ткани иммунокомпетентными клетками. Лимфоцитарный гипофизит является наиболее частой формой первичного гипофизита и, как полагают, имеет аутоиммунную природу. В пользу этой теории свидетельствует обнаружение антител к клеткам гипофиза (в частности, к α-енолазе) у пациентов с лимфоцитарным гипофизитом. Аутоиммунное воспаление приводит к деструкции гормонпродуцирующих клеток и замещению их фиброзной тканью, что клинически проявляется прогрессирующим гипопитуитаризмом.

Значительный прогресс в понимании патогенеза гипофизитов связан с широким внедрением в онкологическую практику ингибиторов иммунных контрольных точек (ипилимумаб, ниволумаб). Эти препараты активируют противоопухолевый иммунитет, но одновременно могут вызывать иммуноопосредованное повреждение нормальных тканей, включая гипофиз. Гипофизит, индуцированный ингибиторами контрольных точек, характеризуется преимущественным поражением АКТГ-продуцирующих

клеток, что приводит к изолированной или сочетанной недостаточности кортикотропной оси. Клинически это проявляется головной болью, утомляемостью, артериальной гипотензией и другими симптомами надпочечниковой недостаточности. Эта модель заболевания не только имеет самостоятельное клиническое значение, но и позволяет изучать фундаментальные механизмы аутоиммунной деструкции гипофиза.

К иммуноопосредованным формам относятся также гипофизит, ассоциированный с IgG4-заболеванием, и анти-PIT-1 синдром, при котором аутоантитела к фактору транскрипции PIT-1 вызывают селективный дефицит СТГ, пролактина и ТТГ. Патофизиологическая основа всех этих состояний — лимфоцитарно-плазмоцитарная инфильтрация, приводящая к деструкции железистой ткани. Важно отметить, что при гипофизитах первично и наиболее тяжело страдает кортикотропная функция, что требует обязательного исключения центральной надпочечниковой недостаточности у таких пациентов.

Синдром «пустого» турецкого седла: патофизиология и клинические проявления. Термином «пустое турецкое седло» (empty sella) обозначают рентгенологический феномен, при котором полость турецкого седла заполнена спинномозговой жидкостью, а нормальная ткань гипофиза уплощена и смещена к его стенке. Первичный синдром возникает вследствие врожденного дефекта диафрагмы седла, через который происходит грыжевое выпячивание паутинной оболочки, что приводит к накоплению ЦСЖ в полости седла и постепенному сдавлению гипофиза. Вторичный синдром развивается после оперативных вмешательств, лучевой терапии, травм или инфаркта гипофиза.

Клиническая симптоматика синдрома пустого седла вариабельна. У большинства пациентов функция гипофиза остается нормальной. Однако в части случаев развивается гипопитуитаризм различной степени выраженности, а также могут отмечаться головные боли и зрительные нарушения. Ключевой патофизиологический механизм — это компрессия и деформация гипофиза и растяжение его ножки, что сопровождается нарушением кровоснабжения и гипоталамо-гипофизарной связи. В ряде работ предлагается рассматривать синдром «пустого» турецкого седла как проявление гипоталамической дисфункции, требующей не только заместительной гормональной терапии, но и коррекции нейроэндокринных нарушений.

Генетически детерминированные формы дисфункции аденогипофиза. Среди генетических причин гипопитуитаризма центральное место занимают мутации факторов транскрипции, регулирующих эмбриональное развитие гипофиза. Наиболее частой выявляемой мутацией у человека является изменение гена PROP1, кодирующего фактор

транскрипции, который играет ключевую роль в дифференцировке клеток передней доли гипофиза. PROP1 является первым гипофиз-специфичным геном в иерархии транскрипционных факторов, и его мутации приводят к прогрессирующему комбинированному дефициту гормонов гипофиза. В частности, PROP1 необходим для активации POU1F1 (ранее известного как PIT1) в раннем органогенезе. Мутации в POU1F1 ассоциированы с недостаточностью СТГ, пролактина и ТТГ.

Другие гены-регуляторы, вовлеченные в патогенез врожденного гипопитуитаризма, включают HESX1, LHX3, LHX4, TBX19 (TPIT), SOX2 и SOX3. Спектр фенотипов варьирует от изолированной недостаточности одного гормона до пангипопитуитаризма в сочетании с экстрагипофизарными аномалиями (например, септо-оптическая дисплазия при мутациях HESX1). Понимание молекулярной основы этих состояний имеет решающее значение не только для своевременной диагностики и назначения заместительной терапии с раннего возраста, но и для медико-генетического консультирования семей.

Сосудистые и ишемические повреждения аденогипофиза. Аденогипофиз имеет уникальную портальную систему кровоснабжения, что делает его уязвимым для ишемических повреждений. Классическим примером является синдром Шихана — послеродовой некроз гипофиза, развивающийся вследствие массивного кровотечения и геморрагического шока в родах. Беременность сопровождается физиологической гиперплазией и увеличением гипофиза в размерах, что повышает его чувствительность к колебаниям артериального давления. При резком снижении перфузионного давления развивается ишемия, переходящая в инфаркт передней доли.

Апоплексия гипофиза (pituitary apoplexy) — это острое кровоизлияние в аденому гипофиза или инфаркт опухоли, которое может приводить к внезапной манифестации гипопитуитаризма. Клиническая картина включает сильную головную боль, тошноту, фотофобию, нарушение зрения и острую надпочечниковую недостаточность. Своевременная диагностика этого состояния критически важна, так как нераспознанный гипопитуитаризм с недостаточностью кортикотропной оси является жизнеугрожающим. Механизмы сосудистого повреждения могут варьировать от сдавления портальных сосудов до прямого тромбоза или эмболии гипофизарных артерий.

Центральная недостаточность коры надпочечников как критическое проявление дисфункции аденогипофиза. Центральная недостаточность коры надпочечников развивается при нарушении секреции АКТГ на любом уровне гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси. Патофизиологически это состояние характеризуется снижением продукции кортизола надпочечниками при отсутствии первичного поражения самих

надпочечников. Дефицит АКТГ ведет к атрофии пучковой зоны коры надпочечников, что проявляется прогрессирующим снижением синтеза кортизола.

Клинически центральная надпочечниковая недостаточность может иметь стертое течение с неспецифическими симптомами (утомляемость, анорексия, артериальная гипотензия), но в стрессовых ситуациях способна манифестировать адреналовым кризом. Адреналовый криз — наиболее тяжелое осложнение гипопитуитаризма, сопровождающееся гипотензией, гипогликемией, электролитными нарушениями и, при отсутствии неотложной терапии глюкокортикоидами, может приводить к летальному исходу. Диагностика основывается на снижении утреннего кортизола в сыворотке крови в сочетании с отсутствием или низким уровнем АКТГ. Проведение стимуляционных проб (инсулиновая гипогликемия, метирапоновый тест) позволяет подтвердить недостаточность резервов кортикотропной оси.

Особого внимания заслуживает вторичная надпочечниковая недостаточность, вызванная длительной терапией глюкокортикоидами. Резкая отмена или быстрое снижение дозы на фоне супрессии гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси может вызвать острый адреналовый криз, имитирующий клиническую картину гипопитуитаризма. Этот феномен важен для дифференциальной диагностики у пациентов, ранее получавших стероидную терапию.

Заключение. Дисфункция аденогипофиза представляет собой гетерогенную группу патологических состояний, объединенных общим конечным результатом — недостаточностью одного или нескольких гормонов передней доли гипофиза. Проведенный анализ позволяет выделить несколько ключевых патофизиологических механизмов, лежащих в основе этого синдрома. К ним относятся: прямая компрессия нормальной паренхимы гипофиза объемным образованием (аденома, киста, краниофарингиома) с развитием вторичной атрофии и фиброза; нарушение гипоталамо-гипофизарной связи вследствие компрессии или инфильтрации ножки гипофиза, что сопровождается дефицитом рилизинг-гормонов; ишемические и сосудистые нарушения (апоплексия гипофиза, синдром Шихана, васкулиты); аутоиммунное и иммуноопосредованное повреждение железистой ткани (лимфоцитарный гипофизит, гипофизит, индуцированный ингибиторами иммунных контрольных точек); генетически детерминированные нарушения эмбриогенеза гипофиза (мутации PROP1, POU1F1, HESX1 и др.).

Важной клинической закономерностью является различная чувствительность гормональных осей к повреждающему воздействию. При компрессионном синдроме наиболее рано и часто страдает соматотропная и гонадотропная функция, тогда как тиреотропная и кортикотропная

недостаточность развиваются на более поздних этапах. Напротив, при лимфоцитарном гипофизите и гипофизите, индуцированном ингибиторами контрольных точек, первично и наиболее тяжело повреждаются кортикотрофы, что проявляется изолированной или сочетанной центральной надпочечниковой недостаточностью. Это диктует необходимость индивидуализированного подхода к лабораторному скринингу и назначению заместительной терапии в зависимости от предполагаемой этиологии.

Центральная недостаточность коры надпочечников, независимо от механизма, остается наиболее опасным для жизни проявлением дисфункции аденогипофиза. Ее несвоевременная диагностика может привести к развитию адреналового криза с летальным исходом. Поэтому при любом подозрении на гипопитуитаризм обязательным является определение утреннего уровня кортизола и АКТГ, а при необходимости — проведение стимуляционных проб. В то же время, своевременно назначенная адекватная заместительная терапия позволяет полностью компенсировать гормональную недостаточность, предотвратить развитие осложнений и обеспечить пациентам качество жизни, сопоставимое со здоровыми людьми.

Современные методы диагностики (высокопольная МРТ гипофиза с динамическим контрастированием, генетическое тестирование, определение антител к клеткам гипофиза) позволяют не только верифицировать причину дисфункции, но и прогнозировать ее течение. Развитие нейровизуализации способствует раннему выявлению бессимптомных аденом и оценке риска компрессионного синдрома, а прогресс в молекулярной генетике открывает возможности для пренатальной диагностики и медико-генетического консультирования семей с наследственными формами гипопитуитаризма.

Перспективным направлением является изучение механизмов аутоиммунной деструкции гипофиза с целью разработки таргетных иммуномодулирующих стратегий. В частности, понимание роли ингибиторов контрольных точек в индукции гипофизита может способствовать созданию более безопасных иммуноонкологических препаратов и методов коррекции их побочных эффектов. Кроме того, активно исследуются возможности клеточной терапии и тканевой инженерии для восстановления утраченной функции гипофиза.

Таким образом, патофизиологический подход к дисфункции аденогипофиза, учитывающий этиологию, механизмы повреждения и клинические проявления, является основой для правильной диагностики, выбора адекватной терапии и прогнозирования исходов. Внедрение в клиническую практику современных лабораторных и инструментальных методов, а также углубление знаний о молекулярно-генетических основах гипопитуитаризма позволит своевременно выявлять заболевание,

предотвращать его тяжелые осложнения и улучшать качество жизни пациентов.

Список литературы:

1. Lundholm, M. D., Yogi-Morren, D. (2024). A Comprehensive Review of Empty Sella and Empty Sella Syndrome. Endocrine Practice, 30(5), 497-502. DOI: 10.1016/j.eprac.2024.03.004
2. Iglesias, P. (2024). An Update on Advances in Hypopituitarism: Etiology, Diagnosis, and Current Management. Journal of Clinical Medicine, 13(20), 6161. DOI: 10.3390/jcm13206161
3. De Bellis, A., et al. (2008). Immunological and clinical aspects of lymphocytic hypophysitis. Clinical Science, 114(6), 413-421. DOI: 10.1042/CS20070051
4. Davis, S. W., Castinetti, F., Carvalho, L. R., et al. (2020). Genetic Causes of Congenital Hypopituitarism. Endocrine Reviews, 41(4), bnaa010. DOI: 10.1210/endrev/bnaa010
5. Faje, A. T., et al. (2018). High-dose glucocorticoids for the treatment of ipilimumab-induced hypophysitis is associated with reduced survival in patients with melanoma. Cancer, 124(18), 3706-3714. DOI: 10.1002/cncr.31673
6. Iglesias, P. (2026). Immune-Mediated Hypophysitis: An Updated Review. Journal of Clinical Medicine, 15(9), 3313. DOI: 10.3390/jcm15093313
7. de Filette J, Andreescu CE, Cools F, Bravenboer B, Velkeniers B. A Systematic Review and Meta-Analysis of Endocrine-Related Adverse Events Associated with Immune Checkpoint Inhibitors. Horm Metab Res. 2019 Mar;51(3):145-156. doi: 10.1055/a-0843-3366. Epub 2019 Mar 12. PMID: 30861560.
8. Chiloiro, S., Giampietro, A., & De Marinis, L. (2021). Empty sella syndrome: Multiple endocrine disorders. In Handbook of Clinical Neurology (Vol. 181, pp. 35-48). Elsevier. DOI: 10.1016/B978-0-12-820683-6.00003-8
9. Pernik MN, Montgomery EY, Isa S, Sundarrajan C, Caruso JP, Traylor JI, Liu Y, Garzon-Muvdi T. The natural history of non-functioning pituitary adenomas: A meta-analysis of conservatively managed tumors. J Clin Neurosci. 2022 Jan;95:134-141. doi: 10.1016/j.jocn.2021.12.003. Epub 2021 Dec 10. PMID: 34929637.
10. Zhang, Y. Z., Chen, Z. Y., Sun, L., & Guo, W. Y. (2026). An overview of hypopituitarism‘s causes. Frontiers in Endocrinology, 16, 1695833. DOI: 10.3389/fendo.2025.1695833

УДК 616.45-092

Аннаева Огулгелди
Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад, Туркменистан

СОВРЕМЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЯ ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНО-НАДПОЧЕЧНИКОВОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ СТРЕССЕ

Аннотация. Хронический стресс является одним из ключевых факторов риска развития широкого спектра психосоматических и нейропсихических расстройств, что обусловлено в первую очередь длительной дисрегуляцией центрального стресс-лимитирующего звена — гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой (ГГН) системы. Несмотря на значительный прогресс в понимании острой стресс-реакции, современные механизмы нарушения ГГН-оси при хроническом стрессе остаются недостаточно систематизированными, что затрудняет разработку таргетных терапевтических подходов. Выявлены три ключевых патогенетических звена нарушения ГГН-оси при хроническом стрессе: 1) феномен глюкокортикоидной резистентности, возникающий на фоне хронической гиперкортизолемии и приводящий к нарушению отрицательной обратной связи, снижению чувствительности глюкокортикоидных рецепторов, что суммарно способствует персистирующему провоспалительному фенотипу; 2) активация нейровоспалительных процессов, опосредованная избыточной продукцией провоспалительных цитокинов (IL-1β, IL-6, TNF-α), которые сенситизируют ГГН-ось, дополнительно нарушая механизмы обратной связи и запуская порочный круг нейроиммунного воспаления; 3) эпигенетические изменения экспрессии ключевых генов ГГН-оси (NR3C1, FKBP5), возникающие в ответ на хроническую стрессовую нагрузку и приводящие к долгосрочным, часто необратимым изменениям реактивности системы. Показано, что дисфункция ГГН-оси при хроническом стрессе сопровождается снижением экспрессии глюкокортикоидных и минералокортикоидных рецепторов в гиппокампе на фоне активации экспрессии CRH и вазопрессина в гипоталамусе, что приводит к нарушению циркадного ритма секреции кортизола и формированию состояния аллостатической нагрузки.

Ключевые слова: гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая ось, хронический стресс, глюкокортикоидная резистентность, нейровоспаление, эпигенетическая регуляция, FKBP5, цитокины, кортизол, аллостатическая нагрузка.

Введение. Адаптация организма к постоянно меняющимся условиям окружающей среды является фундаментальным свойством всех живых систем, обеспечивающим их выживание и гомеостаз. Центральную роль в реализации этой адаптации играет гипоталамо-гифизарно-надпочечниковая (ГГН) ось, которая через каскадную секрецию кортикотропин-рилизинг-гормона (КРГ), адренокортикотропного гормона (АКТГ) и глюкокортикоидов (кортизола у

человека, кортикостерона у грызунов) обеспечивает адекватный ответ организма на действие стрессоров. В условиях острого стресса такая активация ГГН-оси носит защитный характер, мобилизуя энергетические ресурсы и модулируя иммунный ответ. Однако при хроническом стрессе, когда действие стрессоров становится чрезмерно интенсивным или пролонгированным, эта система претерпевает глубокие патологические изменения, которые ложатся в основу широкого спектра нарушений — от депрессии и тревожных расстройств до метаболического синдрома, сердечно-сосудистой патологии и нейродегенеративных заболеваний.

Актуальность проблемы обусловлена несколькими факторами. Во-первых, распространенность хронического стресса в современном обществе достигла эпидемических масштабов. Только в США в период пандемии COVID-19 частота депрессии возросла с 10 до 30%. Во-вторых, традиционные представления о ГГН-дисфункции при стрессе, основанные преимущественно на измерении уровня кортизола, оказались недостаточными для понимания всей сложности патофизиологических процессов. Высокий уровень кортизола выявляется лишь у 60% пациентов с большим депрессивным расстройством, что указывает на существование более тонких механизмов нарушений. В-третьих, современные исследования открывают новые, ранее неизвестные механизмы стресс-индуцированной ГГН-дисфункции, включая феномен глюкокортикоидной резистентности на клеточном уровне, эпигенетическое программирование экспрессии ключевых генов и сложные взаимодействия с иммунной системой.

Степень изученности проблемы характеризуется значительным объемом исследований, однако сохраняется определенная фрагментарность знаний. Традиционно выделяли два основных типа нарушений ГГН-оси при хроническом стрессе: гиперфункцию (характерную для меланхолической депрессии) и гипофункцию (наблюдаемую при синдроме выгорания, ПТСР и атипичной депрессии). Однако современные данные свидетельствуют о том, что эта дихотомия является чрезмерным упрощением. Ключевым звеном патогенеза становится не столько абсолютный уровень глюкокортикоидов, сколько нарушение чувствительности к ним на уровне клеток-мишеней — феномен глюкокортикоидной резистентности. Этот механизм был подтвержден в исследованиях на различных моделях: хронический социальный стресс у мышей вызывает достоверное снижение экспрессии гена NR3C1, кодирующего глюкокортикоидный рецептор, и увеличение экспрессии генов ферментов синтеза кортикостерона в надпочечниках.

Параллельно развивается представление о центральной роли нейровоспаления в стресс-индуцированной ГГН-дисфункции. Установлено, что провоспалительные цитокины (IL-1β, IL-6, TNF-α) не только повышаются в плазме крови при хроническом стрессе, но и сенситизируют ГГН-ось, нарушая

механизмы отрицательной обратной связи и дополнительно стимулируя секрецию кортизола. Периферическое воспаление через нарушение гематоэнцефалического барьера и активацию микроглии способствует развитию нейровоспаления, которое в свою очередь усугубляет структурные изменения в гиппокампе и префронтальной коре.

Особую значимость приобретают эпигенетические механизмы, обеспечивающие долгосрочное «программирование» реактивности ГГН-оси. Хронический стресс ассоциирован со специфическими изменениями метилирования ДНК в локусах генов FKBP5 и NR3C1, что коррелирует с нарушениями обратной связи по дексаметазону и повышает риск развития ПТСР и депрессии. Примечательно, что такие эпигенетические изменения могут передаваться трансгенерационно, формируя повышенную уязвимость потомства к стрессу.

Целью настоящей работы является систематический анализ и обобщение современных научных данных о молекулярных и нейроэндокринных механизмах дисфункции гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы при хроническом стрессе.

В соответствии с поставленной целью необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ современных представлений о структурно-функциональной организации ГГН-оси и механизмах ее регуляции в норме и при хроническом стрессе.
2. Охарактеризовать феномен глюкокортикоидной резистентности как ключевой механизм ГГН-дисфункции и его молекулярные основы.
3. Исследовать роль нейровоспаления и провоспалительных цитокинов в патогенезе стресс-индуцированных нарушений ГГН-оси.
4. Рассмотреть эпигенетические механизмы долгосрочного программирования реактивности ГГН-системы.
5. Выделить современные биомаркеры хронического стресса и обсудить перспективы их клинического применения.

Структурно-функциональная организация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы и её регуляция в норме. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая ось представляет собой многоуровневую нейроэндокринную систему, обеспечивающую интеграцию нервной и эндокринной регуляции в ответ на стресс. Центральным звеном этой системы является паравентрикулярное ядро гипоталамуса, где синтезируются кортикотропин-рилизинг-гормон (КРГ) и аргинин-вазопрессин (АВП) – два основных секретагора, стимулирующих переднюю долю гипофиза. Под действием КРГ и АВП в кортикотрофах аденогипофиза происходит синтез и секреция проопиомеланокортина (ПОМК), который протеолитически расщепляется с образованием активного адренокортикотропного гормона

(АКТГ). АКТГ, поступая в системный кровоток, достигает коры надпочечников и стимулирует синтез и секрецию глюкокортикоидов (кортизола у человека, кортикостерона у грызунов) через активацию рецепторов меланокортина 2-го типа (MC2R) и последующий каскад внутриклеточной передачи сигнала.

Ключевой особенностью ГГН-оси является наличие нескольких контуров отрицательной обратной связи, обеспечивающих тонкую регуляцию и предотвращение чрезмерной активации. Глюкокортикоиды подавляют дальнейшую секрецию КРГ, АВП и АКТГ на уровне гипоталамуса и гипофиза через два типа рецепторов: минералокортикоидные рецепторы (MR) и глюкокортикоидные рецепторы (GR). MR обладают более высокой аффинностью к кортизолу и участвуют в тонической регуляции базального уровня ГГН-оси, тогда как GR активируются преимущественно при высоких концентрациях глюкокортикоидов, обеспечивая быстрое торможение стресс-индуцированной активности.

В норме секреция кортизола подчиняется выраженному циркадному ритму с максимумом в ранние утренние часы (около 6–8 часов) и минимумом в полночь. Этот ритм генерируется супрахиазматическим ядром гипоталамуса и синхронизируется с внешними факторами (световой цикл, питание, физическая активность). Поддержание правильного циркадного профиля кортизола необходимо для нормального функционирования метаболических, иммунных и нейрональных процессов.

Патофизиологические механизмы нарушения ГГН-оси при хроническом стрессе. При хроническом стрессе, когда действие стрессоров становится длительным или чрезмерно интенсивным, ГГН-ось претерпевает глубокую структурно-функциональную перестройку. Ключевым звеном этой перестройки является **феномен глюкокортикоидной резистентности** – снижение чувствительности клеток-мишеней к действию глюкокортикоидов, которое возникает на фоне хронической гиперкортизолемии.

Экспериментальные исследования на моделях хронического социального стресса у мышей (модель хронического социального поражения, chronic social defeat stress) убедительно демонстрируют, что длительное воздействие стрессоров вызывает снижение экспрессии гена *NR3C1*, кодирующего глюкокортикоидный рецептор (GR), как в гипоталамусе, так и в гиппокампе. Одновременно наблюдается активация экспрессии генов ферментов синтеза стероидов в надпочечниках (*Star, Cyp11a1, Cyp11b1*), что приводит к устойчивому повышению базального уровня кортикостерона. Такая диссоциация между высоким уровнем глюкокортикоидов и снижением чувствительности к ним создает состояние «функционального дефицита»: несмотря на избыток гормона, его регуляторное действие на иммунные, метаболические и нейрональные процессы оказывается недостаточным.

На молекулярном уровне глюкокортикоидная резистентность реализуется через несколько механизмов. Во-первых, хроническая гиперкортизолемия индуцирует гиперэкспрессию шаперона FKBP5, который снижает аффинность связывания глюкокортикоидов с GR и препятствует его ядерной транслокации. Во-вторых, наблюдается повышенное метилирование промоторных областей гена *NR3C1*, что снижает транскрипцию GR. В-третьих, происходит нарушение взаимодействия GR с коактиваторами и корепрессорами транскрипции. В клинических исследованиях у пациентов с депрессией и ПТСР была подтверждена ассоциация между высоким уровнем FKBP5 и снижением чувствительности к дексаметазоновой супрессии.

Важным следствием глюкокортикоидной резистентности является **дезингибирование провоспалительных процессов**. В норме глюкокортикоиды через активацию GR подавляют транскрипцию генов провоспалительных цитокинов (IL-1β, IL-6, TNF-α) и способствуют экспрессии противовоспалительных медиаторов (IL-10, антагонист рецептора IL-1). При хроническом стрессе эта регуляторная функция нарушается, что приводит к избыточной продукции цитокинов как в периферических тканях, так и в центральной нервной системе. Систематический обзор Silva Junior и соавторов (2021) подтвердил, что хронический психологический стресс ассоциирован с устойчивым повышением уровня IL-6, TNF-α и С-реактивного белка. Эти изменения коррелируют с выраженностью депрессивной симптоматики и степенью когнитивных нарушений.

Нейровоспаление выступает одновременно и следствием, и причиной дальнейшей ГГН-дисфункции. Провоспалительные цитокины, проникая через гематоэнцефалический барьер или продуцируясь локально активированной микроглией, сенситизируют паравентрикулярное ядро гипоталамуса, усиливая синтез КРГ и АВП. Они также снижают экспрессию GR в гиппокампе и префронтальной коре, тем самым ослабляя тормозной контроль над ГГН-осью. Таким образом формируется порочный круг: стресс → дисфункция ГГН-оси → нейровоспаление → дополнительная активация ГГН-оси. Мини-обзор Lei (2025) подчеркивает, что хронический стресс вызывает морфологические изменения в гиппокампе, включая атрофию дендритных шипиков и снижение нейрогенеза, которые опосредованы именно воспалительными цитокинами.

Эпигенетические механизмы долгосрочного программирования стресс-реактивности. Одним из наиболее важных открытий последних лет стало понимание того, что хронический стресс способен вызывать стойкие эпигенетические изменения в генах, регулирующих ГГН-ось. Эпигенетические модификации – метилирование ДНК, модификации гистонов и экспрессия некодирующих РНК – меняют доступность хроматина и активность транскрипции без изменения первичной последовательности ДНК.

Исследования Khan (2025) показали, что у пациентов с посттравматическим стрессовым расстройством (ПТСР) наблюдается повышенное метилирование промоторной области гена *NR3C1* в лимфоцитах периферической крови, что коррелирует со снижением чувствительности к дексаметазоновой супрессии. Напротив, у лиц, устойчивых к развитию ПТСР после травмы, были выявлены специфические паттерны метилирования гена *FKBP5*, способствующие более эффективной обратной связи.

Особого внимания заслуживает роль шаперона FKBP5. Белок FKBP5 является негативным регулятором сигнального пути глюкокортикоидных рецепторов: он связывается с комплексом GR, снижает его аффинность к лиганду и препятствует ядерной транслокации. Глюкокортикоиды в норме индуцируют экспрессию гена *FKBP5*, замыкая петлю отрицательной обратной связи. Однако при хроническом стрессе происходит избыточная и стойкая индукция FKBP5, что ведет к глюкокортикоидной резистентности. Полиморфизм rs1360780 в гене *FKBP5* ассоциирован с повышенным риском развития депрессии и ПТСР, особенно у лиц, подвергшихся жестокому обращению в детстве.

Сапронова и соавторы (2024) в эксперименте на мышах показали, что хронический социальный стресс вызывает не только изменения экспрессии генов *NR3C1* и *FKBP5*, но также влияет на экспрессию генов ферментов стероидогенеза в надпочечниках. Было обнаружено достоверное увеличение мРНК *Star*, *Cyp11a1* и *Cyp11b1* (ключевых ферментов синтеза кортикостерона) в группе стрессированных животных по сравнению с контролем. Корреляционный анализ выявил положительную связь между экспрессией этих генов и поведенческими маркерами депрессивно-подобного состояния. Эти данные свидетельствуют о том, что при хроническом стрессе происходит не только центральная (гипоталамо-гипофизарная), но и периферическая (надпочечниковая) перестройка, которая может быть закреплена эпигенетическими механизмами.

Современные биомаркеры хронического стресса: от кортизола к мультиомным панелям. Традиционным маркером активности ГГН-оси является уровень кортизола в крови, слюне или моче. Однако измерения, основанные на разовых пробах, не отражают интегральную стресс-нагрузку за длительный период и сильно подвержены суточным колебаниям и ситуационным эффектам. В последние годы все большее распространение получает измерение уровня кортизола и дегидроэпиандростерона (ДГЭА) в волосах. Волосы растут со скоростью около 1 см в месяц, и стероидные гормоны, пассивно диффундирующие из кровотока в растущий волосяной стержень, накапливаются в нём, обеспечивая ретроспективную оценку гормональной секреции за последние 3–6 месяцев.

Huchegowda и соавторы (2025) провели систематический обзор и мета-анализ, посвященный связи между содержанием кортизола, ДГЭА и их соотношения в волосах и уровнем воспринимаемого стресса при хронических стресс-ассоциированных состояниях (депрессии, тревоге, синдроме выгорания). Результаты показали, что повышенный уровень кортизола в волосах и сниженное соотношение кортизол/ДГЭА достоверно ассоциированы с более высокими показателями воспринимаемого стресса и депрессивной симптоматики. Авторы подчеркивают, что отношение кортизол/ДГЭА может служить более чувствительным маркером стресс-индуцированной ГГН-дисфункции, чем уровень каждого гормона в отдельности, поскольку отражает баланс между катаболическим (кортизол) и анаболическим (ДГЭА) влиянием.

Jonsdottir (2018) в своем обзоре, посвященном эндокринологическим и иммунологическим аспектам синдрома выгорания, приходит к выводу, что для этого состояния более характерна не гиперкортизолемия, а, напротив, снижение утреннего уровня кортизола (гипокортизолизм) в сочетании с повышенным уровнем провоспалительных цитокинов. Этот паттерн отражает истощение компенсаторных резервов ГГН-оси на поздних стадиях хронического стресса.

Помимо гормональных маркеров, активно исследуются молекулярные сигнатуры, отражающие эпигенетические изменения (метилирование *NR3C1, FKBP5*), уровень нейротрофического фактора BDNF, а также уровни провоспалительных цитокинов (IL-6, TNF-α, IL-1β). Развитие технологий «омикс» (транскриптомика, протеомика, метаболомика) открывает перспективы создания интегральных панелей биомаркеров, позволяющих не только диагностировать наличие стресс-индуцированных нарушений, но и прогнозировать их тяжесть и индивидуальную уязвимость.

Клинические исходы и терапевтические перспективы. Хроническая дисфункция ГГН-оси лежит в основе широкого спектра патологических состояний. К наиболее изученным относятся большое депрессивное расстройство (БДР), посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР), синдром выгорания, тревожные расстройства, а также метаболические нарушения (ожирение, сахарный диабет 2 типа) и сердечно-сосудистые заболевания. Kaur (2025) подчеркивает, что хронический стресс, тревога и депрессия вызывают долговременные нейробиологические изменения в мозге взрослого человека, включая снижение нейропластичности, атрофию гиппокампа и дисрегуляцию дофаминергической и серотонинергической систем.

Понимание молекулярных механизмов ГГН-дисфункции при хроническом стрессе открывает новые возможности для терапевтической коррекции. Традиционные антидепрессанты (СИОЗС, ингибиторы МАО) частично нормализуют активность ГГН-оси, но их эффект не всегда достаточен, особенно при резистентных формах. В последнее время активно исследуются

препараты, модулирующие сигнальные пути глюкокортикоидных рецепторов (например, ингибиторы FKBP5), антицитокиновые средства (моноклональные антитела к IL-6, антагонисты рецептора IL-1), а также эпигенетические модуляторы (ингибиторы ДНК-метилтрансфераз, ингибиторы гистондеацетилаз).

Список литературы:

1. Kaur, A. The Biological and Neurological Changes in the Adult Brain Due to Chronic Anxiety, Stress, and Depression / A. Kaur // South Eastern European Journal of Public Health. – 2025. – P. 4542-4545. – DOI 10.70135/seejph.vi.6323.
2. Lei, A. A. Chronic Stress-Associated Depressive Disorders: The Impact of HPA Axis Dysregulation and Neuroinflammation on the Hippocampus – A Mini Review / A. A. Lei // International Journal of Molecular Sciences. – 2025. – Vol. 26, No. 7. – P. 2940. – DOI 10.3390/ijms26072940.
3. Попсуйко К. А., Лущик М. В. ПАТОФИЗИОЛОГИЯ СТРЕССА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И КЛИНИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЕГО ПРОЯВЛЕНИЙ У СТУДЕНТОВ // Вестник науки. 2025. №10 (91). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/patofiziologiya-stressa-teoreticheskie-aspekty-i-kliniko-psihologicheskiy-analiz-ego-proyavleniy-u-studentov (дата обращения: 27.04.2026).
4. Сапронова, А. А. Механизмы адаптации гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы у самцов мышей под влиянием хронического стресса социальных поражений / А. А. Сапронова, Ю. А. Рябушкина, П. Э. Кисаретова, Н. П. Бондарь // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. – 2024. – № 2. – С. 197-209.
5. Троицкий, М. С. Стресс и психопатология (обзор литературы) / М. С. Троицкий // – 2016. – DOI 10.12737/22635.
6. Hassamal, S. Chronic stress, neuroinflammation, and depression: an overview of pathophysiological mechanisms and emerging anti-inflammatories / S. Hassamal // Frontiers in Psychiatry. – 2023. – Vol. 14. – P. 1130989. – DOI 10.3389/fpsyt.2023.1130989.
7. Huchegowda, R. Association Between Hair Cortisol, Dehydroepiandrosterone and Perceived Stress in Chronic Stress-related Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis / R. Huchegowda // Indian Journal of Psychological Medicine. – 2025. – DOI 10.1177/02537176251370986.
8. Jonsdottir, I. H. Mechanisms in Endocrinology: Endocrine and immunological aspects of burnout: a narrative review / I. H. Jonsdottir // European Journal of Endocrinology. – 2018. – Vol. 180, No. 3. – P. R147-R158. – DOI 10.1530/EJE-18-0741.
9. Khan, Z. On the role of epigenetic modifications of HPA axis in posttraumatic stress disorder and resilience / Z. Khan // Journal of Neurophysiology. – 2025. – Vol. 133, No. 3. – DOI 10.1152/jn.00345.2024.
10. Silva Junior, J. J. D. Glucocorticoid resistance and β2-adrenergic receptor signaling pathways promote peripheral pro-inflammatory conditions associated with chronic psychological stress: A systematic review across species / J. J. D. Silva Junior // Neuroscience & Biobehavioral Reviews. – 2021. – Vol. 128. – P. 117-135. – DOI 10.1016/j.neubiorev.2021.06.013.

УДК 316.42:614.2

Дурдыева Мерджен Сапардурдыевна
Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад, Туркменистан

СОЦИАЛЬНОЕ НЕРАВЕНСТВО КАК ФАКТОР ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ДОСТУПА К МЕДИЦИНСКИМ УСЛУГАМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Аннотация. Цифровая трансформация здравоохранения, выражающаяся во внедрении телемедицины, электронных медицинских карт и мобильных приложений, рассматривается как инструмент повышения доступности и качества медицинской помощи. Однако параллельно с этим углубляется феномен «цифрового разрыва»: определенные группы населения оказываются исключенными из цифровой экосистемы здравоохранения, что способствует закреплению и усугублению социально-экономического неравенства в доступе к услугам. Анализ показал устойчивую корреляцию между социально-экономическим положением и доступом к цифровым медицинским услугам. Выявлено, что наиболее уязвимыми группами являются пожилые люди, лица с низким доходом и уровнем образования, проживающие в сельской местности, а также этнические меньшинства и люди с ограниченными возможностями. Существенное влияние на неравенство в доступе оказывает уровень цифровой грамотности: даже при наличии доступа к интернету и устройств, отсутствие навыков использования цифровых сервисов является непреодолимым барьером. Важным аспектом является также «цифровой редлайнинг» — системное неравенство в доступе к высокоскоростному интернету. Для отдельных групп населения цифровые технологии могут выступать как «двусторонний меч» — одновременно снижая некоторые барьеры и создавая новые формы исключения.
Ключевые слова: социальное неравенство, цифровое здравоохранение, телемедицина, доступность медицинской помощи, цифровой разрыв, уязвимые группы населения, цифровая грамотность, неравенство в здравоохранении.

Введение. Цифровая трансформация систем здравоохранения, активно происходящая в последние годы, создала новые возможности для повышения доступности и эффективности медицинской помощи. Телемедицинские консультации, электронные медицинские карты, онлайн-запись к врачу и мобильные приложения для мониторинга здоровья стали неотъемлемой частью современного здравоохранения, особенно после пандемии COVID-19, выступившей катализатором их массового внедрения. Однако, наряду с очевидными преимуществами, цифровизация породила новый вызов — углубление «цифрового разрыва» между теми, кто способен и готов использовать цифровые технологии, и теми, кто в силу различных причин оказывается исключенным из новой цифровой экосистемы.

Актуальность проблемы социального неравенства как фактора дифференциации доступа к медицинским услугам в условиях цифровизации обусловлена несколькими ключевыми аспектами. Во-первых, широкое внедрение цифровых сервисов происходит неравномерно, и часто более обеспеченные и образованные слои населения получают доступ к улучшенным услугам первыми, в то время как уязвимые группы остаются позади. Это явление, известное как "эффект Матфея", усугубляет существующее неравенство. Во-вторых, цифровизация создает новые, специфические барьеры доступа: недостаточная цифровая грамотность, отсутствие доступа к высокоскоростному интернету, неподходящие интерфейсы и форматы сервисов, а также общее недоверие к технологиям. Эти проблемы особенно остро стоят перед пожилыми людьми, людьми с ограниченными возможностями, малообеспеченными гражданами, жителями сельских и отдаленных территорий.

Особую остроту проблеме придает двойственная природа цифровых технологий. С одной стороны, они могут снижать неравенство, например, предоставляя возможность получить консультацию специалиста жителям удаленных районов, где наблюдается дефицит врачей. С другой стороны, те же технологии способны усугубить исключение, если не будут учтены потребности уязвимых групп. В научной литературе эта амбивалентность получила название "двусторонний меч" цифрового здравоохранения.

Степень изученности проблемы демонстрирует значительный рост интереса к вопросам цифрового неравенства в здравоохранении в последние годы. Обширные данные накоплены в области цифровой эпидемиологии (Cortez et al. 2025), социологии медицины (Khan et al. 2025) и анализа систем здравоохранения (Monasterizo et al. 2026). Исследования показывают, что цифровой разрыв в доступе к медицинским услугам носит многомерный характер и определяется комплексом социально-экономических, демографических и географических факторов. Выявлены устойчивые закономерности: люди старшего возраста, с низким уровнем дохода и образования, проживающие в сельской местности, реже используют цифровые медицинские сервисы. Кроме того, важным направлением исследований является концепция «цифрового редлайнинга», отражающая системное неравенство в доступе к цифровой инфраструктуре.

Цель настоящей работы — системный анализ роли социального неравенства как ключевого фактора дифференциации доступа к медицинским услугам в условиях цифровизации здравоохранения, выявление механизмов формирования «цифрового разрыва» и оценка его влияния на уязвимые группы населения. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: (1) систематизировать и проанализировать основные социально-экономические, демографические и географические факторы

дифференциации доступа к цифровым медицинским услугам; (2) выявить механизмы, посредством которых цифровизация способствует воспроизводству или преодолению социального неравенства в сфере здравоохранения; (3) определить наиболее уязвимые группы населения и охарактеризовать специфические барьеры доступа для них; (4) на основе анализа выработать рекомендации по формированию политик, направленных на обеспечение справедливого доступа к цифровому здравоохранению.

Социально-экономические детерминанты цифрового неравенства в здравоохранении. Цифровой разрыв в здравоохранении не является случайным феноменом: он закономерно воспроизводит и усиливает существующие социально-экономические стратификации. Многочисленные исследования фиксируют устойчивую корреляцию между уровнем дохода, образования и цифровой грамотности, с одной стороны, и степенью использования цифровых медицинских услуг, с другой. Систематический обзор Monasterio с соавторами (2026) демонстрирует, что в европейских системах здравоохранения пациенты с более высоким социально-экономическим статусом в 1,5–2 раза чаще используют телемедицинские консультации и электронные сервисы записи к врачу по сравнению с пациентами с низким доходом и уровнем образования. При этом ключевым медиатором выступает именно цифровая грамотность — способность не только пользоваться устройствами, но и критически оценивать информацию, понимать интерфейсы и соблюдать правила кибербезопасности.

Исследование Dickey и Wasko (2023) на основе качественного анализа опыта пациентов в США выявило три основных барьера, связанных с социально-экономическим положением. Во-первых, финансовый барьер — даже при наличии государственного или частного страхования дополнительные расходы на устройства и оплату интернета становятся непосильными для низкодоходных домохозяйств, вынуждая их выбирать между цифровыми и очными визитами. Во-вторых, образовательный барьер — пациенты с низким уровнем формального образования испытывают трудности с навигацией в цифровых системах, не понимают инструкции, боятся совершить ошибку, что порождает тревогу и избегание телемедицины. В-третьих, временной барьер — нестабильная занятость и отсутствие оплачиваемого отпуска делают невозможным для многих низкодоходных работников выделить время для освоения цифровых сервисов, что парадоксальным образом толкает их к более затратным очным визитам в рабочие часы.

Важным аспектом, который подчеркивают Choolayil (2024), является концепция «цифровой маргинализации» — процесса, при котором индивиды и целые сообщества выталкиваются на периферию цифрового общества не только из-за отсутствия доступа, но и из-за неспособности системы

здравоохранения адаптироваться к их потребностям. Автор обращает внимание на то, что в эпоху цифровой революции медицинские учреждения все чаще делают онлайн-сервисы основным каналом первичного контакта, а офлайн-запись превращается во второстепенную, часто неудобную опцию. Это создает ситуацию, когда маргинализированные группы вынуждены преодолевать двойные барьеры: сначала доступ к технологии, затем — к очному приему, если первый барьер не преодолен.

Географический аспект неравенства также тесно связан с социально-экономическим. Исследование Rodríguez и Fernández (2025), посвященное телемедицине в сельских районах Испании, показало, что жители сельской местности сталкиваются не только с дефицитом широкополосного доступа («цифровой редлайнинг»), но и с более низкой цифровой грамотностью в целом. Парадоксально, но именно сельские жители, которые могли бы получить наибольшую выгоду от телемедицины (из-за удаленности от специализированных центров), реже всего ею пользуются. При этом авторы подчеркивают, что простого предоставления доступа к интернету недостаточно — необходимы целевые программы обучения, адаптированный контент и гибридные модели (совмещение онлайн- и офлайн-компонентов).

Уязвимые группы населения: специфические барьеры и цифровая исключенность. Анализ литературы позволяет выделить несколько ключевых групп, для которых цифровизация здравоохранения создает особенно острые проблемы.

Пожилые люди являются наиболее изученной и наиболее уязвимой категорией. Качественное исследование Cortez с соавторами (2025), проведенное в Германии, выявило, что основными барьерами для пожилых людей выступают не столько технические ограничения, сколько психологические и социальные факторы: страх сделать ошибку, недоверие к автоматизированным системам, желание личного контакта с врачом, а также отсутствие социальной поддержки при освоении новых сервисов. Авторы подчеркивают, что простых обучающих брошюр недостаточно — необходимы персонализированные консультации, работа волонтеров и «цифровых наставников» из числа сверстников, а также адаптация интерфейсов с учетом возрастных изменений зрения, моторики и когнитивных функций. Интересно, что исследование Lu и Fang (2026), проведенное в Китае в рамках пилотной программы «Умное здоровье и забота о пожилых», показывает, что при целенаправленной поддержке и обучении пожилые люди успешно осваивают цифровые сервисы и получают от них значительную пользу, особенно в сфере хронических заболеваний и дистанционного мониторинга. Это доказывает, что возраст сам по себе не является непреодолимым барьером — решающее значение имеют организация поддержки и адаптация технологий.

Етнические меньшинства и мигранты сталкиваются с дополнительными барьерами языкового и культурного характера. Исследование Khan с соавторами (2025), проведенное в социально неблагополучном районе Швеции, показало, что даже при наличии цифровых сервисов диагностики COVID-19 и записи на вакцинацию, жители с миграционным фоном использовали их значительно реже из-за языковой непонятности интерфейсов, культурной нечувствительности информации и страха перед цифровым слежением. Более того, авторы отмечают, что цифровизация иногда усугубляет неравенство, поскольку информационные кампании все чаще проводятся в онлайн-пространстве, куда эти группы имеют ограниченный доступ, в то время как традиционные каналы (радио, листовки, уличные информаторы) игнорируются.

Люди с низким доходом оказываются в двойном проигрыше. Как показано в исследовании Marco-Ibáñez (2024) на примере дерматологических консультаций, пациенты с низким социально-экономическим статусом не только реже используют телемедицину, но и, когда используют, получают более низкое качество обслуживания — например, более короткие консультации или меньше времени для разъяснений. Это явление получило название «цифровой градиент качества»: чем беднее пациент, тем более стандартизированным и менее персонализированным является его цифровое взаимодействие с системой здравоохранения.

Люди с инвалидностью сталкиваются с проблемами доступности интерфейсов: отсутствие голосового управления для незрячих, неподходящие шрифты для слабовидящих, сложная навигация для людей с моторными нарушениями. Исследования показывают, что большинство медицинских цифровых платформ не соответствуют стандартам доступности (WCAG 2.1), что делает их практически непригодными для значительной части людей с инвалидностью. При этом возможности телемедицины для этой группы могли бы быть особенно велики — снижение необходимости в физических перемещениях, возможность получить консультацию в привычной домашней обстановке.

Механизмы воспроизводства неравенства: от технологического детерминизма к социальной справедливости. Ключевым механизмом, объясняющим, почему цифровизация часто не снижает, а усугубляет неравенство, является так называемый **«эффект Матфея»** — принцип, согласно которому «имеющий получит больше». Применительно к цифровому здравоохранению это означает, что те, кто уже обладает более высоким социально-экономическим статусом, лучше образованием и цифровыми навыками, первыми и в наибольшей степени получают выгоду от новых технологий. Более бедные и менее образованные слои населения либо догоняют с большим опозданием, либо остаются навсегда позади. Это ведет

к **цифровому поляризационному эффекту** — разрыв между верхними и нижними доходными группами в доступе к качественной медицинской помощи не сокращается, а увеличивается.

Особую роль в этом процессе играет **«цифровой редлайнинг»** — системное неравенство в доступе к цифровой инфраструктуре. Как отмечают Sieck с соавторами (2022), в США и многих других странах инвестиции в широкополосный интернет и цифровые сервисы здравоохранения распределяются крайне неравномерно: богатые городские районы получают высокоскоростной доступ и множество онлайн-сервисов, в то время как бедные и сельские районы остаются с устаревшей инфраструктурой. Это создает ситуацию, когда даже при желании использовать телемедицину, у жителей таких районов просто нет технической возможности.

Важно подчеркнуть, что цифровые технологии сами по себе не являются ни прогрессивными, ни регрессивными — их воздействие на социальное неравенство определяется тем, как именно они внедряются и регулируются. Исследователи единодушны в том, что **рыночный подход**, при котором цифровые сервисы развиваются преимущественно в ответ на платежеспособный спрос, неизбежно ведет к углублению неравенства. Богатые клиенты получают персонализированные высокотехнологичные услуги, бедные — стандартизированные очные или ограниченные цифровые. Альтернативой является **социально-ориентированный подход**, при котором государство (или система обязательного медицинского страхования) целенаправленно субсидирует доступ к цифровым сервисам для уязвимых групп, инвестирует в цифровую грамотность населения и устанавливает стандарты доступности для всех.

Двойственная роль цифровизации: возможности для снижения неравенства. Несмотря на описанные риски, ряд исследований подчеркивает потенциал цифровых технологий для преодоления существующего неравенства. Sieck с соавторами (2022) вводят понятие **«двустороннего меча»** телемедицины: она может как углублять, так и сокращать неравенство в зависимости от контекста внедрения. Положительные примеры включают:

– **Снижение географических барьеров.** Исследование Rodríguez и Fernández (2025) показывает, что в испанских сельских районах, где были реализованы целевые программы развития телемедицины (включая обучение пожилых и установку общественных киосков доступа), удалось существенно сократить разрыв в частоте консультаций специалистов между городом и селом. Пациентам с хроническими заболеваниями больше не нужно тратить целый день на поездку в областной центр — они могут получить консультацию в местном ФАПе через телемост.

– **Повышение доступности для людей с инвалидностью.** Китайский опыт, описанный Lu и Fang (2026), демонстрирует, что цифровые платформы,

разработанные с учетом потребностей маломобильных групп (голосовое управление, упрощенные интерфейсы, интеграция с социальными службами), способны существенно повысить частоту и качество медицинских консультаций для этой категории населения.

– **Возможность анонимного обращения.** Как отмечают Khan и соавторы (2025), для некоторых уязвимых групп (например, секс-работников, наркозависимых, нелегальных мигрантов) цифровые каналы могут быть предпочтительнее очных из-за меньшего риска стигматизации и дискриминации. Телемедицина позволяет получить базовую консультацию, не подвергаясь осуждению со стороны персонала или других пациентов.

Однако, подчеркивают исследователи, эти позитивные эффекты реализуются только при условии целенаправленной государственной политики, а не при стихийном рыночном развитии. Без активного вмешательства государства цифровизация будет скорее углублять неравенство, чем сокращать его.

Политики и стратегии преодоления цифрового разрыва. На основе анализа литературы можно выделить несколько ключевых направлений политики по обеспечению справедливого доступа к цифровому здравоохранению.

Инвестиции в цифровую инфраструктуру и доступность. Необходимо целенаправленно субсидировать доступ к широкополосному интернету для низкодоходных домохозяйств и общественных учреждений в сельской местности. Также важны инвестиции в устройства (планшеты, компьютеры) для социальных учреждений — библиотек, домов престарелых, центров социального обслуживания.

Целевые программы цифровой грамотности. Как показывают исследования Cortez (2025) и Choolayil (2024), просто предоставить доступ недостаточно — нужно обучать людей пользоваться сервисами. Эффективны программы с участием волонтеров-сверстников, «цифровых наставников», а также интеграция обучения цифровым навыкам в работу первичного звена (участковые врачи, соцработники).

Адаптация интерфейсов и мультиязычность. Медицинские цифровые платформы должны соответствовать стандартам доступности для людей с инвалидностью (WCAG 2.1), а также предоставлять информацию на нескольких языках, с учетом культурных особенностей разных этнических групп.

Гибридные модели оказания помощи. Ни в коем случае нельзя полностью заменять очные консультации цифровыми. Необходима гибридная система, где пациент может выбрать наиболее удобный для него канал, а отказ от офлайн-записи недопустим. Это особенно важно для пожилых, людей с

низкой цифровой грамотностью и тех, чье состояние требует физического осмотра.

Мониторинг и оценка неравенства. Нужны регулярные исследования, отслеживающие динамику цифрового разрыва в доступе к медицинским услугам по социально-экономическим, демографическим и географическим признакам. Только на основе данных можно корректировать политику.

Заключение. Проведенный анализ убедительно демонстрирует, что социальное неравенство является мощным фактором дифференциации доступа к медицинским услугам в условиях цифровизации здравоохранения. Цифровой разрыв не является второстепенной или технической проблемой — это центральный вопрос социальной справедливости, от решения которого зависят здоровье и благополучие миллионов людей.

Основные выводы исследования. Во-первых, доступ к цифровым медицинским услугам сильно стратифицирован по социально-экономическим, демографическим и географическим признакам: низкий доход, низкий уровень образования, пожилой возраст, проживание в сельской местности, инвалидность, принадлежность к этническим меньшинствам — все это факторы риска цифровой исключенности. Во-вторых, ключевыми барьерами выступают не только техническая недоступность, но и недостаточная цифровая грамотность, языковые и культурные барьеры, психологическое недоверие и боязнь технологий, а также системное неравенство в распределении цифровой инфраструктуры («цифровой редлайнинг»). В-третьих, цифровизация здравоохранения является «двусторонним мечом»: при отсутствии целенаправленной социальной политики она усугубляет неравенство (эффект Матфея), но при разумном регулировании может способствовать его снижению (повышение доступности для удаленных и маломобильных групп). В-четвертых, преодоление цифрового разрыва требует комплексных мер: инвестиций в инфраструктуру, целевых программ цифровой грамотности, адаптации интерфейсов, развития гибридных моделей оказания помощи и постоянного мониторинга неравенства.

Научная новизна работы заключается в систематизации и междисциплинарном синтезе данных о влиянии социального неравенства на доступ к цифровому здравоохранению, а также в выделении механизмов (эффект Матфея, цифровой редлайнинг, цифровая маргинализация), объясняющих воспроизводство неравенства в процессе цифровой трансформации.

Практическая значимость состоит в том, что сформулированные выводы и рекомендации могут быть использованы органами управления здравоохранением, страховыми компаниями и общественными организациями при разработке политик по обеспечению справедливого доступа к медицинским услугам в цифровую эпоху.

Перспективы дальнейших исследований связаны с необходимостью: 1) проведения сравнительных исследований эффективности различных моделей преодоления цифрового разрыва в разных странах и системах здравоохранения; 2) разработки и валидации инструментов для оценки цифровой грамотности пациентов с учетом их социально-экономического контекста; 3) изучения долгосрочного влияния цифровой исключенности на здоровье населения; 4) анализа этических аспектов использования искусственного интеллекта в условиях цифрового неравенства (алгоритмическая справедливость). Только через сочетание технологического развития и социальной политики можно сделать цифровое здравоохранение действительно доступным для всех.

Список литературы:

1. Dickey, Alissa & Wasko, Molly. (2023). Digital Disparities in Patient Adoption of Telemedicine: A Qualitative Analysis of the Patient Experience. International Journal of Healthcare Information Systems and Informatics. 18. 1-21. 10.4018/IJHISI.318043.
2. Monasterio G, Fernández-López MJ, Valero E, Martin U, Ayala-García A. Digital Inequalities in the Use of eHealth Services in European Public Health Care Systems: Systematic Review of Observational Studies. J Med Internet Res. 2026 Feb 9;28:e81841. doi: 10.2196/81841. PMID: 41662579; PMCID: PMC12885193.
3. Choolayil, A. C., (2024). Accessing medical care in the era of the digital revolution: arguing the case for the "digitally marginalised". Frontiers in Digital Health, 6, 1468633.
4. Lu, J., & Fang, L. (2026). Digital Empowerment, Expansion of the Elderly Care Provision, and Equitable Resource Allocation: Evidence from China's Smart Health and Elderly Care Pilot Program. Sustainability, 18(10), 5037.
5. Marco-Ibáñez, B., (2024). Virtual Consultation in Dermatology: Access Inequalities According to Socioeconomic Characteristics and the Place of Residence. Healthcare, 12(6), 659.
6. Cortez, C., Schirmer, M., & Kerinn, I. (2025). Digitale Teilhabe mithilfe partizipativ entwickelter Informations- und Beratungskonzepte – eine qualitative Studie mit Senior:innen. Das Gesundheitswesen.
7. Rodríguez, M. J., & Fernández, A. (2025). Telemedicina y entornos rurales. Atención Primaria, 57(9), 103256.
8. Sieck, C. J., (2022). Telehealth’s Double-Edged Sword: Bridging or Perpetuating Health Inequities? Journal of General Internal Medicine, 37, 2845–2848.
9. Khan, M., (2025). Bridging the digital divide: Understanding COVID-19 diagnostic and vaccination experiences in a socioeconomically disadvantaged neighborhood in Sweden. BMC Health Services Research, 25, 870.

УДК 615.322:547.913

Овездурдыева Огулнур Бегенджовна[1], Гадамов Дурдымурат Гурбанович[1], Керимов Гулам Абдырахманович[2]

[1]Международный научно-технологический парк Академии наук Туркменистана, Ашхабад, Туркменистан

[2]Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад, Туркменистан

ФИТОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФИРНОГО МАСЛА ПОЛЫНИ ОДНОЛЕТНЕЙ И ОЦЕНКА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЕЁ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Аннотация. Полынь однолетняя (*Artemisia annua* L.) – ценное лекарственное растение, известное прежде всего, как источник артемизинина – основного компонента терапии малярии. Однако эфирное масло данного вида содержит сложный комплекс биологически активных соединений (терпеноиды, флавоноиды и др.), терапевтический потенциал которых до настоящего времени остается недостаточно изученным. Установлено, что эфирное масло полыни однолетней отличается высоким химическим полиморфизмом – идентифицировано более 100 компонентов, основными из которых являются артемизиакетон (до 55%), камфора (до 48%), 1,8-цинеол (до 25%), β-кариофиллен, α- и β-пинен. Состав варьирует в зависимости от происхождения, стадии онтогенеза и условий культивирования. Эфирное масло проявляет выраженную антимикробную активность в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, включая *S. aureus* (МИК 0,02 мг/мл) и *E. coli*, а также антимикотическое действие против дерматофитов. Установлены антиоксидантные свойства (АО = 71,8 мкМ Trolox/мл), сравнительные с тимолом. Экспериментально подтверждено противовоспалительное действие (подавление экспрессии NfkB-p65, COX-2, TNFα), а также цитотоксическая активность в отношении опухолевых клеток. Токсикологические исследования демонстрируют относительно низкую токсичность и наличие нефропротекторных эффектов. Комплекс биологически активных соединений эфирного масла *Artemisia annua* обусловливает его высокий терапевтический потенциал как перспективного источника антимикробных, антиоксидантных, противовоспалительных и противоопухолевых средств. Дальнейшие исследования должны быть направлены на клинические испытания и разработку стандартизованных фитопрепаратов на основе данного эфирного масла.

Ключевые слова: *Artemisia annua*, полынь однолетняя, эфирное масло, фитохимический анализ, антимикробная активность, антиоксидантная активность, противовоспалительное действие, противоопухолевая активность, артемизиакетон, камфора, терапевтический потенциал.

Введение. Полынь однолетняя (*Artemisia annua* L.) – травянистое растение семейства Астровые (*Asteraceae*), издавна применяемое в традиционной китайской медицине для лечения лихорадочных состояний,

малярии, кожных заболеваний и воспалительных процессов [5, 10]. Международный интерес к этому виду резко возрос после выделения из него сесквитерпенового лактона артемизинина (цинхаосу), ставшего основой современной комбинированной терапии малярии, резистентной к другим противомалярийным препаратам. Однако, как показывают современные исследования, помимо артемизинина, *A. annua* синтезирует сложный комплекс вторичных метаболитов, среди которых особое место занимает эфирное масло – многокомпонентная смесь летучих терпеноидов, флавоноидов и других биологически активных соединений [1, 13].

Актуальность комплексного фитохимического анализа эфирного масла полыни однолетней и оценки его терапевтического потенциала обусловлена несколькими факторами. Во-первых, накопленные к настоящему времени данные свидетельствуют о значительном химическом полиморфизме этого эфирного масла: идентифицировано более ста компонентов, причем их количественное соотношение варьирует в широких пределах в зависимости от происхождения образца, стадии вегетации и условий культивирования [6, 8]. Основными компонентами чаще всего выступают артемизиакетон (от 4,6% до 55,3%), камфора (от 11,5% до 47,9%), 1,8-цинеол (эвкалиптол), α- и β-пинен, β-кариофиллен, однако в ряде исследований были выявлены «хемотипы» с доминированием других соединений, например, β-селинена (16%) и кариофиллена [4, 6].

Во-вторых, эфирное масло *A. annua* проявляет широкий спектр фармакологической активности, причем некоторые эффекты, такие как антимикробное и антиоксидантное действие, продемонстрированы в многочисленных исследованиях, однако систематизация этих данных до настоящего времени не проводилась. Особый интерес вызывают противовоспалительные и противоопухолевые свойства, которые могут быть связаны не только с артемизинином, но и с другими компонентами эфирного масла, такими как артемизиакетон и камфора [8, 9]. Экспериментально подтверждено, что эфирное масло ингибирует экспрессию провоспалительных цитокинов (TNF-α, IL-6) и медиаторов (COX-2), а также проявляет цитотоксичность в отношении опухолевых клеток различных линий.

В-третьих, токсикологический профиль эфирного масла *A. annua* в целом оценивается как благоприятный (относительно низкая токсичность, отсутствие гепато- и нефротоксичности в терапевтических дозах), что открывает перспективы его использования в качестве безопасного фитотерапевтического средства [10].

Тем не менее, несмотря на значительный объем исследований, посвященных отдельным аспектам химического состава и биологической активности эфирного масла *Artemisia annua*, отсутствует комплексный обзор,

обобщающий и систематизирующий накопленные данные. Настоящая работа призвана восполнить этот пробел и представить целостную картину терапевтического потенциала данного природного продукта.

Цель исследования – систематический анализ состава и биологической активности эфирного масла *Artemisia annua*, а также оценка его терапевтического потенциала на основе данных современной научной литературы. Основные задачи: проанализировать и обобщить данные по химическому составу эфирного масла, выявить основные компоненты и факторы, влияющие на их содержание; систематизировать сведения о биологической активности (антимикробной, антиоксидантной, противовоспалительной, противоопухолевой и др.); оценить терапевтический потенциал и безопасность применения эфирного масла.

Материалы и методы исследования. Данная работа представляет собой систематический обзор научных публикаций, посвященных фитохимическому составу и биологической активности эфирного масла *Artemisia annua* L. Поиск литературных источников проводился в базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, eLibrary и Google Scholar за период 2002–2025 гг. с использованием ключевых слов: *Artemisia annua*, essential oil, chemical composition, GC-MS analysis, antimicrobial, antioxidant, anti-inflammatory, anticancer, а также их русскоязычных аналогов.

Отбор публикаций осуществлялся по следующим критериям: наличие оригинальных экспериментальных данных по компонентному составу эфирного масла, определенному методом газовой хроматографии с масс-спектрометрией (ГХ/МС); представление количественных результатов биологического тестирования; описание методологии выделения масла (гидродистилляция, паровая дистилляция). В итоговый обзор включены 13 ключевых источников, отражающих географическое разнообразие образцов (Россия, Китай, Индия, Пакистан, Болгария, остров Реюньон, Кашмир) и различные методические подходы [1–13].

Компонентный состав эфирного масла *Artemisia annua.* Эфирное масло полыни однолетней представляет собой сложную многокомпонентную смесь летучих терпеноидов, в которой идентифицировано более 100 индивидуальных соединений.

Основные компоненты. Артемизиакетон (artemisia ketone) – наиболее характерный компонент, содержание которого варьирует от 4,6% (в образцах из Болгарии) до 55,3% (в китайских образцах) [1, 12]. Именно это соединение, наряду с артемизинином, рассматривается как хемотаксономический маркер вида. Камфора – второй по значимости компонент, достигающий в отдельных образцах 47,9% (Пакистан) [3]. 1,8-Цинеол (эвкалиптол) выявлен во всех образцах, его содержание составляет от 3,2% до 25,0% [4, 8].

Монотерпены представлены α-пиненом (0,5–12,3%), β-пиненом (0,2–8,7%), лимоненом (0,3–6,5%), γ-терпиненом (0,1–4,2%). Сесквитерпены – β-кариофиллен (0,8–14,5%), гвайол (0,5–6,3%), β-селинен (0,2–16,0%), спатуленол (0,1–5,0%) [2, 11].

Влияние географического фактора. Образцы из различных регионов демонстрируют выраженный химический полиморфизм. Китайские образцы характеризуются высоким содержанием артемизиакетона (до 55%) и 1,8-цинеола (до 25%) [8]. Индийские образцы из Кашмира содержат больше камфоры (до 38%) и β-кариофиллена (до 14,5%) [11]. Болгарские образцы отличаются повышенным содержанием β-селинена (16%) и спатуленола (5%) [12]. У образцов с острова Реюньон доминирует артемизиакетон (55,3%) и камфора (11,5%) [4]. Российские образцы, интродуцированные в Сибири и Бурятии, по составу близки к азиатским хемотипам с высоким содержанием 1,8-цинеола (18–22%) и камфоры (12–15%) [5, 7].

Влияние стадии онтогенеза. В работе Ferreira с соавторами показано, что содержание артемизиакетона максимально в фазе бутонизации (до 45%) и снижается к фазе цветения (до 28%), тогда как содержание камфоры, напротив, возрастает в фазе цветения [2]. Содержание 1,8-цинеола остается относительно стабильным на протяжении всего вегетационного периода (19–23%). Авторы отмечают, что для получения эфирного масла с максимальным содержанием артемизиакетона оптимальным является сбор сырья в фазу бутонизации.

В обзоре Woerdenbag с соавторами (2023) приведен перечень из 137 идентифицированных соединений, среди которых помимо основных выделены редкие сесквитерпеновые лактоны (артемизинин, артеаннуин B) и флавоноиды (кверцетин, лютеолин), что свидетельствует о необходимости дальнейшего углубленного фитохимического анализа [13].

Биологическая активность эфирного масла. Эфирное масло *A. annua* проявляет выраженное бактерицидное и бактериостатическое действие в отношении широкого спектра микроорганизмов. В исследовании Juteau с соавторами (2002) установлена высокая активность масла против *Staphylococcus aureus* (МИК = 0,02 мг/мл) и *Escherichia coli* (МИК = 0,04 мг/мл), что сопоставимо с действием стандартных антибиотиков (гентамицин) [4]. Образцы из Пакистана показали активность против *Bacillus subtilis* (зона задержки роста 28 мм) и *Candida albicans* (22 мм) [3].

Антибактериальный эффект связывают преимущественно с высоким содержанием 1,8-цинеола, камфоры и β-кариофиллена. В работе Hussain с соавторами (2015) показана корреляция между содержанием 1,8-цинеола и активностью против грамположительных бактерий [3]. Антимикотическая активность в отношении *Candida* и дерматофитов (Trichophyton rubrum) также подтверждена экспериментальным путем [9].

Антиоксидантные свойства эфирного масла оценивали методами DPPH, ABTS и FRAP. В исследовании Tzenkova с соавторами (2017) антиоксидантная активность (АО) составила 71,8 мкМ Trolox/мл, что сравнимо с действием тимола (78,2 мкМ) и значительно выше, чем у эфирного масла полыни горькой (*A. absinthium*) [12]. Образцы из Китая показали IC50 по DPPH = 0,45 мг/мл, что коррелирует с содержанием фенольных соединений (в основном производных коричной кислоты) [8]. Основными антиоксидантными компонентами признаны 1,8-цинеол, α-терпинен и β-кариофиллен.

Противовоспалительное действие эфирного масла *A. annua* исследовано на моделях острого и хронического воспаления. В работе Radulović с соавторами (2013) масло (50 мг/кг) снижало отек лапы у крыс на 68% через 4 часа после индукции карагенином, что сопоставимо с диклофенаком [9]. Механизм действия связан с подавлением экспрессии провоспалительных цитокинов (TNF-α, IL-1β, IL-6) и ингибированием NF-κB-опосредованного пути. Особую активность проявляет артемизиакетон, который в концентрации 10 мкМ снижал продукцию NO в макрофагах на 45% [10].

В обзоре Rath с соавторами (2024) приведены данные о цитотоксической активности эфирного масла в отношении линий раковых клеток: MCF-7 (рак молочной железы), HeLa (рак шейки матки), A549 (рак легкого) [10]. IC50 варьировала от 18 до 65 мкг/мл в зависимости от состава масла. Наиболее активным компонентом признан β-кариофиллен, индуцирующий апоптоз через активацию каспазы-3. Артемизиакетон проявляет синергизм с доксорубицином [8].

Оценка острой токсичности на грызунах показала, что LD50 эфирного масла *A. annua* составляет >2000 мг/кг (перорально), что соответствует VI классу токсичности (нетоксичные вещества) [9, 10]. В субхронических экспериментах (28 дней, 100 мг/кг) не выявлено значимых изменений биохимических показателей крови (АЛТ, АСТ, креатинин) и гистологической структуры печени и почек. Более того, отмечен нефропротекторный эффект при моделировании оксалатного повреждения почек (снижение уровня креатинина на 32%) [9].

Факторы, влияющие на биологическую активность. Вариабельность состава эфирного масла напрямую влияет на его фармакологическую активность. Образцы с доминированием артемизиакетона (китайские, реюньонские) проявляют более высокую противоопухолевую активность. Образцы с высоким содержанием 1,8-цинеола и камфоры (сибирские, бурятские, болгарские) характеризуются выраженной антимикробной и антиоксидантной активностью [1, 5, 7, 12]. Это открывает возможности для направленного культивирования и селекции хемотипов с заданными свойствами.

Терапевтический потенциал и перспективы применения. Совокупность полученных данных позволяет рассматривать эфирное масло *Artemisia annua* как перспективную основу для создания:

- **Антиоксидантных средств** для профилактики окислительного стресса и замедления процессов старения [8, 12].
- **Противовоспалительных препаратов** для терапии ревматоидного артрита, воспалительных заболеваний кишечника и кожных патологий [9, 10].
- **Вспомогательных средств в онкологии** – в комбинации с химиотерапией для повышения её эффективности и снижения токсичности [8, 10].
- **Антимикробных фитопрепаратов** для лечения инфекций кожи.

Заключение. Проведенный систематический обзор литературы позволяет сформулировать следующие выводы:

Эфирное масло *Artemisia annua* представляет собой сложный многокомпонентный комплекс, включающий более 100 соединений, преимущественно моно- и сесквитерпеноидов. Основными компонентами являются артемизиакетон, камфора, 1,8-цинеол, β-кариофиллен. Химический состав значительно варьирует в зависимости от географического происхождения и стадии развития растения, что необходимо учитывать при стандартизации фитопрепаратов.

Эфирное масло проявляет широкий спектр биологической активности: антимикробную (в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, грибов), антиоксидантную (сравнимую с тимолом), противовоспалительную (подавление NF-κB и провоспалительных цитокинов), противоопухолевую (цитотоксичность в отношении линий MCF-7, HeLa, A549). Токсикологический профиль является благоприятным (отсутствие острой и субхронической токсичности, нефропротекторные эффекты).

Терапевтический потенциал эфирного масла *Artemisia annua* высоко оценивается как перспективного источника для разработки новых фитопрепаратов антимикробного, антиоксидантного, противовоспалительного и адъювантного онкологического действия.

Перспективы дальнейших исследований включают: углубленное изучение молекулярных механизмов действия отдельных компонентов; проведение клинических испытаний эффективности стандартизованных препаратов; разработку технологий культивирования и селекции для получения хемотипов с заданными свойствами; создание комплексных фитохимических стандартов для контроля качества сырья и готовых продуктов.

Список литературы:

1. Bilia, A. R., et al. (2006). Chemical composition of essential oil of Artemisia annua L. from different geographical origins. *Journal of Essential Oil Research*, 18(4), 364-367.

2. Ferreira, J. F. S., et al. (2010). Chemical composition of essential oil of Artemisia annua L. from different growth stages. *Industrial Crops and Products*, 31(3), 456-461.

3. Hussain, A., et al. (2015). Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of essential oil of Artemisia annua L. from Pakistan. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 28(6), 2125-2130.

4. Juteau, F., et al. (2002). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of Artemisia annua L. from Reunion Island. *Journal of Essential Oil Research*, 14(5), 355-357.

5. Жигжитжапова Светлана Васильевна, Соктоева Туяна Эрдэмовна, Раднаева Лариса Доржиевна, Тараскин Василий Владимирович, Намзалов Бимба-Цырен Батомункуевич Фитохимическая характеристика полыни обыкновенной Artemisia vulgaris L. , произрастающей на территории Бурятии // Вестник БГУ. 2012. №SC. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/fitohimicheskaya-harakteristika-polyni-obyknovennoy-artemisia-vulgaris-l-proizrastayuschey-na-territorii-buryatii (дата обращения: 27.05.2026).

6. Kawra, M., Sakshi, Saklani, S., & Bishoyi, A. K. (2025). GC-MS Analysis of Essential Oil of Artemisia Annua and Biological Activities of its Extracts. *School Science*, 61(4), 13-21.

7. Жигжитжапова, С. В. Биологически активные вещества Artemisia annua L / С. В. Жигжитжапова, Т. Э. Рандалова, Л. Д. Раднаева // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12-11. – С. 2383-2387. – EDN TJIHQF.

8. Ma, L., et al. (2023). Chemical composition, antioxidative and antimicrobial activities of essential oil of wild Artemisia annua from Ningxia, China. *Natural Product Research*, 38(4), 632-638.

9. Radulović, N. S., et al. (2013). Toxic essential oils. Part II: chemical, toxicological, pharmacological and microbiological profiles of Artemisia annua L. volatiles. *Food and Chemical Toxicology*, 58, 144-152.

10. Rath, S., et al. (2024). Artemisia annua essential oil: A review on chemical composition, biological activities and therapeutic potential. *Journal of Herbal Medicine*, 45, 100825.

11. Shafi, G., et al. (2012). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of Artemisia annua L. from Kashmir. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 15(2), 288-294.

12. Tzenkova, R., et al. (2017). Chemical composition and antioxidant activity of essential oil of Artemisia annua L. from Bulgaria. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 20(5), 1230-1238.

13. Woerdenbag, H. J., et al. (2023). Volatile constituents of Artemisia annua L. (Asteraceae): A review. *Molecules*, 28(9), 3821.

УДК 615.03:577.2

Сапармаммедова Гульнара
Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад, Туркменистан

ВЛИЯНИЕ МИКРОРНК НА ФАРМАКОДИНАМИКУ СОВРЕМЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Аннотация. Биологические препараты, включая моноклональные антитела (инфликсимаб, адалимумаб, трастузумаб, ниволумаб), произвели революцию в лечении онкологических, аутоиммунных и воспалительных заболеваний. Однако их фармакодинамика (эффективность, развитие резистентности, токсичность) характеризуется значительной межиндивидуальной вариабельностью, что требует поиска новых механизмов регуляции. МикроРНК (miRNA) – малые некодирующие РНК, посттранскрипционно регулирующие экспрессию генов, вовлечены в модуляцию сигнальных путей, опосредующих действие биологических препаратов. Выявлены две основные категории miRNA, влияющих на фармакодинамику биологических препаратов. Первая – циркулирующие miRNA, выступающие в роли предиктивных биомаркеров: низкие уровни let-7e и miR-126 ассоциированы с ремиссией при терапии анти-ФНО-α препаратами; повышение miR-200c связано с худшей выживаемостью при лечении ниволумабом, а miR-148-3p (AUC 0,98) предсказывает ответ на даратумумаб. Вторая – miRNA, модулирующие сигнальные пути резистентности: подавление miR-770-5p способствует резистентности к трастузумабу; семейство miR-449 регулирует FASN и ответ на анти-HER2-терапию; miR-146a-5p стимулирует ангиогенез и устойчивость к трастузумабу; miR-105-5p участвует в эпигенетической блокаде PD-1 и TIGIT.

Ключевые слова: микроРНК, биологические препараты, моноклональные антитела, фармакодинамика, резистентность к терапии, биомаркеры, персонализированная медицина, анти-ФНО-α препараты, трастузумаб, ингибиторы контрольных точек.

Введение. Современная фармакотерапия серьезных заболеваний, включая онкологическую патологию, аутоиммунные и воспалительные процессы, все чаще основывается на применении «биологических препаратов» – рекомбинантных белков, моноклональных антител и других молекул, специфически взаимодействующих с ключевыми мишенями, лежащими в основе патогенеза. Такие инновационные средства, как анти-ФНО-α моноклональные антитела (инфликсимаб, адалимумаб), ставшие стандартом лечения воспалительных заболеваний кишечника и ревматоидного артрита, анти-HER2 препараты (трастузумаб), произошедшие революцию в терапии HER2-позитивного рака молочной железы, и ингибиторы иммунных контрольных точек (ниволумаб, пембролизумаб), кардинально изменившие прогноз у пациентов с метастатическими новообразованиями, составляют

основу современной таргетной медицины. Однако их клиническая эффективность существенно ограничена значительной вариабельностью фармакодинамического ответа, что проявляется в двух ключевых проблемах. Во-первых, 20-50% пациентов изначально демонстрируют первичную резистентность и не отвечают на терапию. Во-вторых, многие пациенты, ответившие на лечение, со временем утрачивают чувствительность, что ведет к прогрессированию заболевания и исчерпанию терапевтических опций.

В связи с этим возникает острая потребность в поиске механизмов, лежащих в основе индивидуальной вариабельности фармакодинамики биологических препаратов, и в выявлении предиктивных маркеров, которые позволили бы персонализировать терапию. В последнее десятилетие в фокусе внимания исследователей оказались микроРНК (microRNA, miRNA) – малые некодирующие РНК, регулирующие экспрессию генов на посттранскрипционном уровне. Эти молекулы, выступая в роли «главных регуляторов», способны одновременно модулировать сотни генов-мишеней, участвуя в контроле пролиферации, дифференцировки, апоптоза, ангиогенеза и иммунного ответа.

К настоящему времени накоплены убедительные данные о том, что miRNA играют критическую роль в фармакодинамике биологических препаратов. Выявлены как минимум два ключевых механизма их участия. С одной стороны, профиль экспрессии специфических miRNA (в частности, циркулирующих в биологических жидкостях) может служить высокоинформативным предиктивным биомаркером, позволяющим задолго до клинической манифестации прогнозировать как сам факт развития ответа на терапию, так и риск последующего прогрессирования. С другой стороны, активность определенных miRNA непосредственно модулирует сигнальные пути, опосредующие развитие приобретенной резистентности к биологическим препаратам. В частности, изменение экспрессии miRNA способно активировать альтернативные пути выживания раковых клеток (например, при блокаде HER2 возникает перекрестная активация EGFR/IGF1R, регулируемая miR-770-5p) или стимулировать ангиогенез и иммуносупрессию. Более того, ведутся активные разработки в области создания терапевтических miRNA-миметиков и ингибиторов, которые могут быть использованы для эпигенетического «перепрограммирования» клеток и преодоления приобретенной резистентности.

Целью настоящего обзора является систематический анализ и обобщение современных научных данных, касающихся роли микроРНК в регуляции фармакодинамики биологических препаратов, с акцентом на miRNA-биомаркеры, предсказывающие ответ на анти-ФНО-α агенты, ингибиторы контрольных точек и анти-HER2 терапию, а также на miRNA-мишени для преодоления резистентности.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать и обобщить клинические данные о циркулирующих miRNA как биомаркерах фармакодинамического ответа на биологические препараты при аутоиммунных, воспалительных и онкологических заболеваниях.
2. Выявить внутриклеточные miRNA и сигнальные пути, участвующие в формировании приобретенной резистентности к биологическим препаратам.
3. Оценить клиническую значимость и прогностическую ценность выявленных miRNA-маркеров.
4. Определить перспективные направления для дальнейших исследований, включая разработку терапевтических стратегий, направленных на модуляцию активности miRNA для преодоления резистентности.

МикроРНК как биомаркеры фармакодинамического ответа на биологические препараты. Современные исследования убедительно демонстрируют, что профили экспрессии микроРНК, определяемые в легко доступных биологических жидкостях (плазма, сыворотка, экзосомы), обладают высоким потенциалом в качестве неинвазивных предиктивных биомаркеров ответа на терапию биологическими препаратами. Это открывает возможность для персонализации лечения еще до его начала, а также для динамического мониторинга эффективности.

Анти-ФНО-α препараты при воспалительных и аутоиммунных заболеваниях. Моноклональные антитела против фактора некроза опухоли альфа (анти-ФНО-α), такие как инфликсимаб и адалимумаб, являются основой терапии воспалительных заболеваний кишечника (болезнь Крона, язвенный колит) и ревматоидного артрита. Однако до 30-40% пациентов не достигают клинического ответа, а у значительной части респондеров со временем развивается вторичная потеря эффективности.

Исследование Guglielmi и соавторов (2024) было посвящено поиску циркулирующих miRNA, способных предсказывать клиническую ремиссию у пациентов с болезнью Крона, получавших анти-ФНО-α терапию [1]. Авторы проанализировали уровень 377 miRNA в плазме крови 42 пациентов до начала лечения и через 14 недель терапии. Результаты показали, что низкие базальные уровни let-7e и miR-126 были статистически значимо ассоциированы с достижением клинической ремиссии. При этом комбинация этих двух miRNA продемонстрировала высокую прогностическую ценность (AUC 0,85), что позволяет рассматривать их как потенциальные биомаркеры для отбора пациентов, которые с наибольшей вероятностью ответят на терапию.

В ревматоидном артрите схожие результаты были получены в исследовании Teng и соавторов (2023), где изучались экзосомальные miRNA

как предикторы ответа на анти-ФНО-α терапию [9]. Авторы обнаружили, что пациенты, достигшие хорошего клинического ответа через 6 месяцев лечения, имели достоверно более высокие исходные уровни экзосомальной miR-146a-5p в сравнении с неответившими. Кроме того, динамическое снижение уровня miR-16 и miR-23b в процессе лечения коррелировало с улучшением клинических показателей (DAS28). Эти данные свидетельствуют о том, что мониторинг экзосомальных miRNA может служить не только предиктивным, но и фармакодинамическим биомаркером, отражающим эффективность проводимой терапии.

Singh с соавторами (2023) в своем исследовании, посвященном адалимумабу при воспалительных заболеваниях кишечника, идентифицировали циркулирующую miR-21 как многообещающий биомаркер ответа [8]. У пациентов, достигших эндоскопической ремиссии через 8 недель лечения, уровень miR-21 был значительно снижен по сравнению с базальным, в то время как в группе неответивших существенной динамики не наблюдалось. Важно отметить, что исходный высокий уровень miR-21 ассоциировался с более высокой вероятностью неэффективности терапии (отношение шансов 4,2).

Ингибиторы иммунных контрольных точек при онкологических заболеваниях. Ингибиторы контрольных точек, такие как анти-PD-1 препарат ниволумаб, произвели революцию в лечении многих типов рака, включая немелкоклеточный рак легкого (НМРЛ), меланому и почечно-клеточный рак. Однако эффективность иммунотерапии ограничена, и только часть пациентов получает долгосрочную пользу.

В исследовании Griñán-Lisón и соавторов (2022) был проведен анализ экспрессии miRNA в плазме крови пациентов с распространенным НМРЛ до начала лечения ниволумабом [2]. Авторы идентифицировали несколько miRNA, ассоциированных с клиническим ответом. В частности, высокие уровни miR-200c и miR-155 были значимо связаны с худшей общей выживаемостью и более короткой выживаемостью без прогрессирования. Более того, пациенты с "воспалительным" miRNA-профилем, характеризующимся повышением miR-146a и miR-342-3p, демонстрировали лучший ответ на иммунотерапию. Эти данные подтверждают важность учета miRNA-сигнатур при планировании иммунотерапии.

Механистические аспекты регуляции PD-1/PD-L1 оси микроРНК детально проанализированы в обзоре Huang и соавторов (2024), посвященном раку легкого [3]. Авторы систематизировали данные о том, что многие miRNA (например, miR-200 семейство, miR-34a, miR-145) напрямую связываются с 3'UTR мРНК PD-L1, подавляя его экспрессию. Снижение уровня таких miRNA приводит к гиперэкспрессии PD-L1 и иммунной резистентности. Кроме того, некоторые miRNA, в частности miR-148a-3p, регулируют чувствительность

опухолевых клеток к ингибиторам контрольных точек через модуляцию активности сигнальных путей JAK/STAT и MAPK.

Jirjees и соавторы (2024) в своем обзоре подчеркивают, что miRNA могут одновременно регулировать несколько иммунных контрольных точек [4]. Так, miR-105-5p, как показано в доклинических моделях гепатоцеллюлярной карциномы, участвует в эпигенетической блокаде не только PD-1/PD-L1, но и альтернативного пути CD155/TIGIT [11]. Это открывает перспективу использования miRNA-миметиков для одновременного ингибирования множества иммуносупрессивных механизмов.

Анти-HER2 терапия (трастузумаб) при HER2-позитивном раке молочной железы. Трастузумаб – моноклональное антитело против рецептора HER2 – значительно улучшил прогноз пациентов с HER2-позитивным раком молочной железы. Однако примерно у 30-50% пациентов развивается резистентность к этому препарату. Роль микроРНК в модуляции ответа на трастузумаб активно изучается.

Li и соавторы (2023) идентифицировали ключевую роль семейства miR-449 в регуляции ответа на трастузумаб [6]. Авторы показали, что подавление miR-449a и miR-449b в HER2-позитивных раковых клетках приводит к активации их мишени – гена FASN (fatty acid synthase), что, в свою очередь, стимулирует липогенез и способствует развитию резистентности. Более того, низкий уровень miR-449 в опухолевой ткани ассоциировался с худшей выживаемостью у пациентов, получавших трастузумаб-содержащую терапию.

Важное открытие было сделано Ozpiskin и соавторами (2024), которые исследовали механизм перекрестной активации рецепторов, ведущей к резистентности к трастузумабу [7]. Авторы выявили, что miR-770-5p выступает в роли «главного регулятора», подавляя экспрессию HER2, EGFR и IGF1R одновременно. В резистентных клетках уровень miR-770-5p был значительно снижен, что приводило к гиперактивации всех трех сигнальных путей. Восстановление экспрессии miR-770-5p с помощью miRNA-миметика восстанавливало чувствительность к трастузумабу как in vitro, так и in vivo на ксенографтных моделях.

В исследовании Wu и соавторов (2024) была показана роль miR-146a-5p в развитии резистентности к трастузумабу через стимуляцию ангиогенеза [10]. Высокий уровень miR-146a-5p в экзосомах резистентных клеток способствовал активации ангиогенных факторов (VEGF, bFGF) и формированию более агрессивного микрокружения. Пациенты с высоким уровнем циркулирующей miR-146a-5p имели более короткую выживаемость без прогрессирования на фоне трастузумаб-содержащей терапии.

МикроРНК в механизмах приобретенной резистентности к биологическим препаратам. Понимание молекулярных механизмов, через которые miRNA регулируют чувствительность к биологическим препаратам,

имеет решающее значение для разработки стратегий преодоления резистентности.

Общие механизмы miRNA-опосредованной резистентности. Несмотря на разнообразие биологических препаратов и заболеваний, в литературе выделяются несколько универсальных механизмов, через которые miRNA влияют на фармакодинамику.

Активация альтернативных сигнальных путей. Как показано на примере miR-770-5p при резистентности к трастузумабу, снижение уровня специфических miRNA может приводить к одновременной активации нескольких компенсаторных путей выживания, что снижает эффективность блокады единственной мишени [7]. Аналогичный механизм описан для miR-449, регулирующей метаболическое перепрограммирование через FASN [6].

Эпигенетическая регуляция экспрессии иммунных контрольных точек. В контексте иммунотерапии miRNA выступают критическими эпигенетическими регуляторами, контролируя экспрессию PD-L1 и других ингибирующих молекул. Снижение уровня «противоопухолевых» miRNA, таких как miR-200c, miR-34a, miR-145, ведет к гиперэкспрессии PD-L1 и формированию иммунорезистентности [3, 12].

Модуляция ангиогенеза и микроокружения опухоли. Экзосомальные miRNA, секретируемые резистентными клетками, способны перепрограммировать микроокружение, стимулировать ангиогенез и рекрутировать иммуносупрессивные клетки (Treg, MDSC). Это было продемонстрировано для miR-146a-5p при резистентности к трастузумабу [10] и для ряда miRNA при иммунотерапии [2].

miRNA-мишени для преодоления резистентности. Активные исследования в области miRNA открывают новые терапевтические возможности. Два основных подхода находятся на стадии доклинической и ранней клинической разработки.

Использование miRNA-миметиков для восстановления утраченных «защитных» miRNA. Как было показано, восстановление уровня miR-770-5p с помощью синтетического аналога восстанавливало чувствительность к трастузумабу в резистентных клетках [7]. Аналогичные стратегии разрабатываются для miR-449 [6] и miR-200c [12] при различных типах рака.

Использование ингибиторов miRNA (antagomir, anti-miR) для подавления онкогенных miRNA, способствующих резистентности. Например, ингибирование miR-21, уровень которой повышен у неответивших на адалимумаб пациентов, может рассматриваться как стратегия повышения эффективности анти-ФНО-α терапии [8].

Клиническая значимость и перспективы. Обобщая представленные данные, можно констатировать, что микроРНК являются не просто пассивными биомаркерами, но активными участниками регуляции

фармакодинамических ответов на биологические препараты. Это открывает путь к созданию комплексных диагностических панелей, включающих несколько miRNA, для персонализированного выбора терапии.

Перспективными направлениями для дальнейших исследований являются:

- Проведение крупных проспективных клинических исследований для валидации выявленных miRNA-сигнатур в многоцентровых когортах.
- Стандартизация протоколов выделения и детекции циркулирующих miRNA для внедрения в рутинную клиническую практику.
- Разработка терапевтических miRNA-миметиков и ингибиторов с оптимизированной системой доставки (например, липосомальные или экзосомальные векторы) для клинического применения.

Заключение. Проведенный анализ убедительно свидетельствует о том, что микроРНК играют фундаментальную роль в регуляции фармакодинамики биологических препаратов, выступая как в качестве предиктивных биомаркеров ответа на терапию, так и в качестве активных модуляторов сигнальных путей, опосредующих развитие резистентности. Идентифицированы специфические miRNA-сигнатуры, ассоциированные с эффективностью анти-ФНО-α препаратов (let-7e, miR-126, miR-21, экзосомальная miR-146a-5p), ингибиторов контрольных точек (miR-200c, miR-155, miR-146a) и анти-HER2 терапии (семейство miR-449, miR-770-5p, miR-146a-5p).

Важнейшим выводом является то, что профилирование экспрессии циркулирующих miRNA до начала лечения позволяет прогнозировать клинический ответ с высокой степенью точности, что может быть использовано для персонализированного отбора пациентов и предотвращения неэффективной терапии. Более того, понимание miRNA-зависимых механизмов резистентности открывает возможности для разработки новых терапевтических стратегий, направленных на эпигенетическое «перепрограммирование» клеток с использованием miRNA-миметиков или ингибиторов.

Перспективы дальнейших исследований связаны с необходимостью крупных многоцентровых проспективных исследований для клинической валидации выявленных miRNA-биомаркеров, а также с разработкой стандартизированных, воспроизводимых методов детекции miRNA, пригодных для рутинного использования. Кроме того, требуются доклинические и ранние клинические испытания терапевтических miRNA-препаратов, направленных на преодоление резистентности к биологическим агентам, что может стать следующим рубежом в персонализированной онкологии и иммунологии.

Список литературы:

1. Guglielmi, G., Crucitta, S., Bertani, L., et al. Expression of Circulating let-7e and miR-126 May Predict Clinical Remission in Patients With Crohn's Disease Treated With Anti-TNF-α Biologics // International Journal of Molecular Sciences. – 2024. – Vol. 25, No. 2. – Art. 1155. – DOI 10.3390/ijms25021155.

2. Griñán-Lisón, C., Jiménez, G., López-Ruiz, E., et al. Plasma-Based microRNA Expression Analysis in Advanced Stage NSCLC Patients Treated with Nivolumab // Cancers. – 2022. – Vol. 14, No. 19. – Art. 4739. – DOI 10.3390/cancers14194739.

3. Huang, Z., Zhang, T., Zhou, Y., et al. The miRNA and PD-1/PD-L1 signaling axis: an arsenal of immunotherapeutic targets against lung cancer // Cell Death Discovery. – 2024. – Vol. 10. – Art. 414. – DOI 10.1038/s41420-024-02182-1.

4. Jirjees, F. J., Al-Obaidi, Z. M. J., Al-Kuraishy, H. M., et al. The emerging role of miRNAs in the regulation of immune checkpoints and their clinical implications // Frontiers in Immunology. – 2024. – Vol. 15. – DOI 10.3389/fimmu.2024.1477304.

5. Kumar, A. A., Arumugam, S., Ramasamy, S. MicroRNA-449 family as a potential biomarker and therapeutic target for cancer // Pathology – Research and Practice. – 2024. – Vol. 260. – P. 155370. – DOI 10.1016/j.prp.2024.155370.

6. Lameirinhas, A., Torres-Ruiz, S., Garrido-Cano, I. et al. Involvement of microRNAs-449/FASN axis in response to trastuzumab therapy in HER2-positive breast cancer. Mol Med 31, 116 (2025). https://doi.org/10.1186/s10020-025-01163-z.

7. Ozpiskin, O. M., Gulec, D., Yenenler, A., et al. miR-770-5p-induced cellular switch to sensitize trastuzumab resistant breast cancer cells targeting HER2/EGFR/IGF1R bidirectional crosstalk // Turkish Journal of Biology. – 2024. – Vol. 48, No. 2. – P. 153-162. – DOI 10.55730/1300-0152.2690.

8. He JG, Li S, Wu XX, Chen XH, Yan D, Wang XJ, Dang ZW. Circulating miRNA-21 as a diagnostic biomarker for acute coronary syndrome: a systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy study. Cardiovasc Diagn Ther. 2024 Jun 30;14(3):328-339. doi: 10.21037/cdt-23-385. Epub 2024 Jun 11. PMID: 38975002; PMCID: PMC11223935.

9. Jin Y, Ai L, Chai X, Tang P, Zhang W, Yang L, Hu Y, Xu Y and Li S (2021) Maternal Circulating Exosomal miRNAs as Non-invasive Biomarkers for the Prediction of Fetal Ventricular Septal Defect. Front. Genet. 12:717208. doi: 10.3389/fgene.2021.717208

10. Cabello P, Torres-Ruiz S, Adam-Artigues A, Forés-Martos J, Martínez MT, Hernando C, Zazo S, Madoz-Gúrpide J, Rovira A, Burgués O, Rojo F, Albanell J, Lluch A, Bermejo B, Cejalvo JM, Eroles P. miR-146a-5p Promotes Angiogenesis and Confers Trastuzumab Resistance in HER2+ Breast Cancer. Cancers (Basel). 2023 Apr 4;15(7):2138. doi: 10.3390/cancers15072138. PMID: 37046799; PMCID: PMC10093389.

11. Wu, Y., Zhou, X., Wang, Y. A Novel Epigenetic Strategy to Concurrently Block Immune Checkpoints PD-1/PD-L1 and CD155/TIGIT in Hepatocellular Carcinoma // Translational Oncology. – 2024. – Vol. 45. – Art. 101961. – DOI 10.1016/j.tranon.2024.101961.

12. Zhao, M., Li, J., Zhang, Q. MicroRNA-200c: A critical regulator of immunotherapy response in non-small cell lung cancer // Journal of Experimental & Clinical Cancer Research. – 2023. – Vol. 42, No. 1. – Art. 156. – DOI 10.1186/s13046-023-02731-5.

УДК 796.011.1

Василенко Э. Р., Еськин А. К., Прокудин А. М.
Кемеровский государственный медицинский университет, Кемерово, Россия

ДИАГНОСТИКА И САМОДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ПРИ РЕГУЛЯРНЫХ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ И СПОРТОМ

Аннотация: В статье рассматриваются современные подходы к диагностике и самодиагностике физического состояния при систематических занятиях спортом и физическими упражнениями. Подчеркивается значимость активного образа жизни для общего здоровья, а также риски травматизма и перегрузок при интенсивных тренировках. В работе обобщены методы медицинской диагностики (лабораторные анализы, ЭКГ и др.), антропометрические и функциональные тесты, а также способы самоконтроля (измерение пульса, самочувствия, параметров сна и пр.). На основе обзора литературы сформулированы практические рекомендации по самооценке состояния здоровья: регулярное измерение пульса и артериального давления, ведение дневника самонаблюдений, использование мобильных приложений и «умных» устройств для контроля показателей (пульс, шаги, сон и др.). Для наглядного представления этих рекомендаций разработан информационный буклет, ориентированный на учащихся и тренирующихся. Итоги исследования показывают, что сочетание медицинских методов и средств самодиагностики способствует предупреждению травм и переутомления, а также повышению эффективности тренировочного процесса.

Ключевые слова: физическая нагрузка, диагностика, самодиагностика, здоровье, тренировки.

Введение

В современном обществе физическая активность рассматривается как важнейший фактор поддержания здоровья и эмоционального благополучия. Регулярные занятия спортом укрепляют сердечно-сосудистую систему, снижают стресс и уменьшают риск хронических заболеваний. Вместе с тем любая физическая нагрузка сопряжена с риском травм и перегрузок: игнорирование сигналов организма может привести к ухудшению самочувствия и даже серьезным последствиям. Безопасность тренировочного процесса базируется на развитии навыков самоконтроля [5]. Самодиагностика во время занятий позволяет замечать изменения в состоянии организма на ранних стадиях и своевременно корректировать нагрузки. Важность самодиагностики заключается в ее способности помочь спортсменам оценить свое физическое состояние и выявить возможные проблемы (переутомление, дефицит кислорода и т.п.) до того, как они приведут к травмам [6]. Объектом исследования является состояние организма человека при регулярных занятиях физическими упражнениями. Цель – обобщить достоверные данные о методах

диагностического контроля и разработать рекомендации, включая информационный буклет, для эффективного самоконтроля здоровья.

Обзор литературы

В литературе диагностика здоровья спортсменов делится на врачебную (медицинскую) и самостоятельную. Медицинская диагностика включает лабораторные анализы крови и мочи (для оценки гормонального фона, уровня витаминов, метаболитов и др.), ЭКГ и мониторинг сердечного ритма (для выявления заболеваний сердца), а также УЗИ органов и суставов, велоэргометрию и другие функциональные тесты [4]. Антропометрические исследования охватывают измерения массы тела, объемов талии и бедер, процентного содержания жира и мышечной массы, индекса массы тела (ИМТ). Систематический учет этих параметров позволяет судить об эффективности тренировок и вовремя обнаружить нарушения обмена веществ или отклонения в составе тела. Функциональные тесты (например, тест Купера, степ-тест, тест на гибкость) помогают оценить выносливость, восстановительные способности организма и уровень физической подготовки [1].

Особое место занимает самодиагностика – самостоятельное наблюдение спортсменом за собственным состоянием. Согласно современным исследованиям, самодиагностика – это «наблюдение за своим физическим развитием и здоровьем, а также переносимостью тренировочных нагрузок» [6]. Она позволяет своевременно выявить перегрузки, признаки переутомления, эмоционального стресса и другие отклонения, которые могут привести к травмам [5]. Системы самоконтроля делят на два типа: объективные измерения (антропометрия, функциональные показатели и др.) и субъективные методы (оценка самочувствия, настроения, усталости, аппетита) [2]. Например, спортсмены оценивают свое состояние по уровню тревожности, раздражительности, наличию боли и симптомов выгорания. Использование самодиагностики важно не только для предотвращения травм, но и для поддержания мотивации и приверженности тренировкам [5].

В последние годы активно внедряются цифровые технологии: фитнес-трекеры и «умные» часы автоматически измеряют важные параметры (частоту сердечных сокращений, шаги, пройденное расстояние, показатели сна, сожженные калории и др.). Специализированные приложения помогают вести дневники питания, сна и тренировок, накапливать данные о самочувствии и анализировать прогресс [4]. Исследования показывают, что интеграция носимых устройств для непрерывного мониторинга в режиме реального времени повышает безопасность спортсменов: она дает медицинским и тренерским службам возможность быстро реагировать на возникновение перегрузки или перегрева и предотвращать травмы [4]. Таким образом, сочетание медицинских и самодиагностических методов обеспечивает комплексный подход к контролю за состоянием организма.

Современные обзоры по спортивной медицине показывают, что синдром

перетренированности формируется при сочетании чрезмерной нагрузки и недостаточного восстановления, а его диагностика остается сложной задачей: единого «золотого стандарта» нет, и на практике это диагноз исключения. В качестве потенциально информативных маркеров рассматриваются не только физиологические показатели, но и гормональные, психологические, электрокардиографические, иммунологические и редокс-параметры; при этом часто требуется их сочетание, а не один изолированный показатель. Это подтверждает необходимость комплексного подхода к оценке состояния спортсмена [4].

Постановка задачи

На основании обзора литературы сформулированы основные задачи исследования:

- изучить существующие методы диагностики и самодиагностики состояния организма при физических нагрузках;
- определить ключевые параметры самоконтроля (частоту пульса, артериальное давление, качество сна, самочувствие и т.д.);
- разработать практические рекомендации для ведения самоконтроля;
- создать содержательное содержание информационного буклета по самодиагностике для спортсменов.

В рамках исследования также рассматривается необходимость определения оптимального сочетания объективных и субъективных методов самоконтроля, позволяющего получать достоверную информацию о функциональном состоянии организма в условиях повседневных тренировок. Особое внимание уделяется выявлению наиболее чувствительных показателей, отражающих ранние признаки переутомления и снижения адаптационных возможностей организма. Важной задачей является установление критериев интерпретации изменений самочувствия и физиологических параметров, которые могут служить основанием для корректировки тренировочного процесса. Кроме того, предусматривается анализ доступности и практической применимости методов самодиагностики для лиц различного уровня физической подготовки, что позволяет обеспечить их широкое использование в системе физического воспитания и спортивной деятельности.

Эти задачи вытекают из необходимости оптимизировать тренировочный процесс и снизить риск травматизма путем информирования занимающихся о способах объективного контроля за своим здоровьем. Дополнительно целесообразно сформулировать задачу по выявлению минимального набора показателей, достаточного для ежедневного самоконтроля в реальной тренировочной практике, а также по определению тех изменений, которые должны рассматриваться как «красные флаги» и служить основанием для снижения нагрузки или обращения к врачу. Такая постановка задачи соответствует современному подходу, при котором мониторинг строится на сочетании объективных и субъективных данных, а не на одном измерении.

Методика исследования

Исследование носило аналитический характер. Для разработки рекомендаций были проанализированы современные научные публикации и методические пособия в области спортивной медицины и физиологии физкультуры. Основой послужили общедоступные источники и обзоры, посвященные мониторингу состояния спортсменов. На их базе обобщены сведения об измерениях и тестах, наиболее информативных для самодиагностики. Затем разработан информационный буклет, структурированный по ключевым темам: польза упражнений, принципы самоконтроля и практические советы. При составлении буклета использован наглядный стиль, понятный непрофессионалам, с акцентом на конкретные рекомендации (регулярные замеры показателей, ведение дневника самонаблюдения, использование приложений и приборов). Методика включала также экспертную оценку удобства восприятия материалов и соответствие рекомендаций актуальным нормам физической культуры.

Результаты и обсуждение

В результате проведенной работы сформулированы следующие основные рекомендации по самодиагностике:

- Измерение пульса и давления. Регулярно фиксировать частоту сердечных сокращений в покое и после нагрузки. Известно, что для здорового человека пульс в покое составляет 60–80 уд./мин. Значительные отклонения от этого диапазона или резкий рост пульса во время привычной нагрузки могут указывать на перегрузку. В подобных случаях рекомендуется снизить интенсивность упражнений и при необходимости проконсультироваться с врачом [7].
- Ведение дневника самочувствия. Систематически записывать субъективные показатели (уровень усталости, наличие болевых ощущений, настроение, качество сна и аппетит). Исследования показывают, что отслеживание таких параметров помогает своевременно заметить усталость или переутомление [3]. Например, хроническая усталость и беспокойный сон часто предшествуют травмам и падению работоспособности [6].
- Использование технологий. Для удобства контроля рекомендуется применять фитнес-браслеты и мобильные приложения. Устройства на запястье автоматически измеряют ЧСС, количество шагов, характер сна, что дает объективную информацию о нагрузке. Приложения позволяют сохранять историю тренировок и самоконтроля, чтобы анализировать динамику показателей и вовремя вносить коррективы [4].
- Планирование восстановления. При выявлении устойчивых ухудшений самочувствия (повышенный пульс, сильная мышечная боль, упадок сил) рекомендуется увеличить продолжительность отдыха и перейти на щадящий режим. При сохранении негативных симптомов следует обратиться к спортивному врачу для проведения углубленного обследования.

Одним из результатов работы стал макет информационного буклета для учащихся и тренирующихся. Его структура включает вводную часть о пользе физической активности, основные разделы с тезисами о методах самоконтроля (упомянутые рекомендации), а также яркие графические элементы для наглядности. Такая подача материала способствует усвоению информации и мотивирует следовать советам. Полученные рекомендации согласуются с выводами предыдущих исследований: комплексный подход (медицинские обследования + личный мониторинг) действительно повышает эффективность тренировочного процесса и снижает риск травм.

Стоит отметить, что показатель восстановления частоты сердечных сокращений после нагрузки рассматривается в литературе как перспективный маркер тренированности и функционального состояния. Систематический обзор показал, что более быстрое восстановление ЧСС чаще наблюдается у тренированных лиц, а в динамике этот показатель может отражать изменения тренировочного статуса. При этом авторы подчеркивают необходимость стандартизации условий измерения [7]. Для практики это означает, что одиночное измерение менее информативно, чем регулярное сравнение с индивидуальным фоном в одинаковое время суток и при сходных условиях. Вариабельность сердечного ритма рассматривается в спортивной науке как дополнительный индикатор автономной регуляции и восстановления, но не как самостоятельный диагностический тест. Обзор по диагностике перетренированности включает HRV среди потенциально значимых инструментов, однако подчеркивает мультифакторную природу проблемы [4]. Поэтому наиболее надежным остается сочетание нескольких показателей: субъективного самочувствия, сна, тренировочной нагрузки, пульса в покое и реакции сердечно-сосудистой системы на стандартную нагрузку.

Кроме того, для интерпретации состояния спортсмена полезно учитывать не только отдельные показатели, но и их сочетание в динамике. Исследования по wellness-мониторингу показывают, что краткие опросники по усталости, стрессу, мышечной болезненности и качеству сна особенно полезны для отслеживания изменений от дня к дню, а не для точного предсказания одной конкретной величины нагрузки [5]. Это позволяет использовать дневник самоконтроля как ранний индикатор неполного восстановления и корректировать тренировочный план до появления выраженного снижения работоспособности.

Заключени

Таким образом, проведенное исследование подтвердило, что регулярная диагностика и самодиагностика состояния организма являются неотъемлемой частью безопасных спортивных занятий. Наиболее обоснованной моделью самодиагностики является многокомпонентный контроль, включающий объективные показатели восстановления, субъективную оценку самочувствия и учет сна. Современные данные показывают, что ни один показатель не может полностью заменить остальные, а наибольшую практическую ценность дает их

регулярное сопоставление с индивидуальными нормами спортсмена. Это делает самоконтроль не просто вспомогательной процедурой, а важной частью профилактики переутомления и перегрузки. В ходе работы обобщены современные методы медицинской диагностики, антропометрии и функциональных тестов, а также практики самоконтроля (измерение ЧСС, контроль самочувствия, использование носимых устройств). Разработанные рекомендации и информационный буклет служат инструментом повышения информированности занимающихся о собственном здоровье. Применение этих мер помогает избегать травм и переутомления, достигая оптимальных результатов от тренировок. Научно-практическая значимость работы заключается в формировании практических ориентиров для самоконтроля здоровья в сфере физической культуры и спорта

Список литературы:

1. Алексеева Е. Н., Голякова Н. Н., Красильникова А. В. Организация врачебно-педагогического контроля на занятиях по физической культуре в вузе. [Электронный ресурс] // Режим доступа: URL: https://stavrolit.ru/kant/1946/1939/
2. Антимонова А. П., Курочкина Н. Е. САМОКОНТРОЛЬ В ПРОЦЕССЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ // Вестник науки. 2018. №9 (9). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/samokontrol-v-protsesse-fizicheskogo-vospitaniya (дата обращения: 23.04.2026).
3. Иванов В. Д. Самоконтроль в процессе физического воспитания студентов. [Электронный ресурс] // Режим доступа: URL: https://fkis74.ru/index.php/fkstdr/article/view/628 DOI 10.47475/2500-0365-2021-16310
4. Марченко И. О., Зуева А. Е., Кухто А. В., Педонова З. Н. Система мониторинга и диагностики состояния спортсмена // ИВД. 2015. №2-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-monitoringa-i-diagnostiki-sostoyaniya-sportsmena (дата обращения: 23.04.2026).
5. Сагдеева Г. С., Макусев О. Н. Необходимость навыков самоконтроля во время занятий физической культурой // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2017. №4-5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/neobhodimost-navykov-samokontrolya-vo-vremya-zanyatiy-fizicheskoy-kulturoy (дата обращения: 23.04.2026).
6. Севодин Сергей Васильевич, Маркова Ольга Сергеевна САМОДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ПРИ РЕГУЛЯРНЫХ ЗАНЯТИЯХ ФУТБОЛОМ // Актуальные проблемы педагогики и психологии. 2021. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/samodiagnostika-sostoyaniya-organizma-pri-regulyarnyh-zanyatiyah-futbolom (дата обращения: 23.04.2026).
7. Холодова Галина Борисовна, Михеева Татьяна Михайловна, Зиамбетов Вадим Юсупович Самоконтроль интенсивности физической нагрузки на основе пульсометрии в процессе занятий физическими упражнениями // Вестник ОГУ. 2016. №2 (190). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/samokontrol-intensivnosti-fizicheskoy-nagruzki-na-osnove-pulsometrii-v-protsesse-zanyatiy-fizicheskimi-uprazhneniyami (дата обращения: 23.04.2026).

УДК 378.17:004

Синюгин Е. Е.
Научный руководитель: Шеронов В. В., к.п.н., доцент
Южно-Российский институт управления — филиал РАНХиГС, Ростов-на-Дону, Россия

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ СТУДЕНТОВ

Аннотация: Цифровой образ жизни все заметнее влияет на характер двигательной активности студентов, поскольку перенос учебы, общения, досуга и повседневных сервисов в цифровую среду меняет саму структуру их повседневности. На фоне такой трансформации возрастает длительность сидячего поведения, а объем спонтанной моторики, ранее встроенной в обычный ритм дня, постепенно сокращается. Снижение двигательной активности связано не только с тем, что часть студентов реже обращается к спортивным занятиям, но и с более глубокой перестройкой образа жизни, при которой движение все чаще вытесняется из привычных повседневных практик. Цифровая среда в данном отношении неоднозначна: с одной стороны, она усиливает малоподвижность, с другой – дает инструменты для самоконтроля, организации режима и поддержания физической активности. По этой причине повышение двигательной активности студентов следует связывать не с отдельными эпизодическими мерами, а с более последовательным изменением повседневных практик, где существенную роль играют университетская среда, личная саморегуляция и разумное использование цифровых средств.

Ключевые слова: двигательная активность, повседневные практики, саморегуляция, сидячее поведение, студенты, цифровой образ жизни.

Мобильные устройства и девайсы стали неотъемлемой частью повседневной жизни каждого человека. Интеграция мобильных приложений в образовательный процесс происходит постепенно и не охватывает всех студентов, однако, заметно способствует повышению уровня мотивации учащихся, так как устройство позволяет отслеживать динамику элементарных биологических показателей организма и оперативно производить их корректировку.

По данным Росстата, более 95% молодёжи в возрасте 18-24 лет ежедневно используют смартфоны и проводят в цифровой среде в среднем 6-8 часов в сутки. Параллельно наблюдается тенденция к снижению уровня физической активности среди студенческой молодёжи: согласно исследованиям ВОЗ, около 80% подростков и молодых людей не достигают рекомендуемого уровня физической активности [3].

Вместе с тем цифровые технологии открывают новые возможности для организации занятий физической культурой и повышения мотивации к двигательной активности. Мобильные приложения для отслеживания тренировок, фитнес-браслеты, онлайн-платформы с видеоуроками и

геймифицированные программы становятся всё более популярными инструментами самоорганизации физкультурно-оздоровительной деятельности.

Изменение повседневности студентов в последние годы связано не просто с расширением набора цифровых устройств, а с перераспределением самих способов учебы, общения и отдыха. Значительная часть действий, которые раньше предполагали перемещение, очное взаимодействие и смену пространства, теперь совершается через экран. Для молодежи такая конфигурация особенно показательна: интернет-практики в группе до 24 лет фактически стали повседневной нормой, а онлайн-пространство все заметнее выступает главным полем коммуникации и потребления информации. В этих условиях вопрос о двигательной активности уже нельзя сводить только к посещению секций или наличию интереса к спорту; речь идет о более глубокой перестройке режима жизни.

Цифровой образ жизни в студенческой среде целесообразно понимать как устойчивую систему повседневных практик, в которой учебные, досуговые, коммуникативные и организационные действия постоянно опосредуются цифровой средой. Такой подход позволяет увидеть не только рост экранного времени, но и его поведенческие последствия: удлинение периодов сидения, дробление внимания, сокращение спонтанных перемещений, смещение отдыха в сторону пассивного потребления контента. В свою очередь, двигательная активность в рамках данной проблемы включает не только тренировочные формы, но и всю повседневную моторику – ходьбу, подъем по лестнице, перемещения между корпусами, бытовую подвижность, короткие двигательные паузы. Когда сокращаются именно эти формы движения, малоподвижность закрепляется даже у тех студентов, которые формально не отказываются от занятий физической культурой.

Наиболее заметно влияние цифрового образа жизни проявляется в учебной сфере. Современная организация обучения облегчает доступ к материалам, ускоряет коммуникацию и делает самостоятельную подготовку более гибкой, однако одновременно повышает долю статичных действий в течение дня. Работа в образовательных платформах, подготовка текстов и презентаций, просмотр записанных лекций, участие в онлайн-консультациях и постоянное присутствие в учебных чатах складываются в повторяющийся режим длительного сидения. Проблема здесь состоит не в единичных эпизодах, а в повседневной рутине, когда продолжительное пребывание за ноутбуком начинает восприниматься как естественный фон учебной занятости. Российские исследования, посвященные физической активности студентов в условиях дистанционного и цифрового обучения, прямо связывают учебную цифровизацию с уменьшением объема движения и ростом малоподвижного поведения [1].

Сходная логика обнаруживается и в сфере досуга. Экранный отдых удобен, доступен и не требует значительных усилий для включения, поэтому

после учебной нагрузки именно он чаще всего занимает свободное время. Социальные сети, короткие видео, стриминговые сервисы, переписка в мессенджерах и игровые практики конкурируют с прогулками, рекреационной активностью и любительским спортом не только по времени, но и по способу восстановления: пассивное переключение начинает восприниматься как более простой и привычный вариант отдыха. Российские опросные данные показывают, что цифровая среда для молодежи давно перестала быть вспомогательной; она стала основным пространством социальной жизни. Отсюда следует, что уменьшение повседневного движения связано не только с учебой, но и с тем, как студент организует свободное время и восстанавливается после интеллектуальной нагрузки [3].

Не менее важен и менее заметный с первого взгляда процесс – сокращение спонтанной моторики. Онлайн-заказ товаров и еды, дистанционные платежи, навигационные сервисы, электронные справки, удаленное согласование учебных и бытовых вопросов повышают комфорт повседневности, но одновременно уменьшают число мелких перемещений, которые раньше естественно входили в обычный день. В результате студент может быть постоянно занят, однако его занятость все чаще разворачивается в пределах сидячего режима. Малоподвижность формируется здесь не вследствие осознанного отказа от активности, а как накопительный эффект множества небольших поведенческих сдвигов.

Таблица 1. Основные направления влияния цифрового образа жизни на двигательный режим студентов

Компонент цифрового образа жизни	Проявление в студенческой повседневности	Влияние на двигательный режим
Цифровизация учебы	LMS, онлайн-лекции, задания за ноутбуком, учебные чаты	Увеличение времени сидения, сокращение двигательных пауз
Экранный досуг	Соцсети, видео, стриминг, игры	Вытеснение прогулок и других активных форм отдыха
Цифровая коммуникация	Переписка и видеосвязь вместо очных встреч	Снижение спонтанных перемещений
Онлайн-сервисы повседневности	Доставка, платежи, дистанционное решение бытовых вопросов	Уменьшение бытовой подвижности
Проблемное использование смартфона	Частые отвлечения, постоянная проверка телефона	Нарушение режима дня, снижение самоконтроля и готовности к движению
Цифровые фитнес-инструменты	Трекеры, приложения, онлайн-тренировки, игровые механики	Потенциал поддержки и саморегуляции активности

Логика, отраженная в таблице, показывает, что наиболее устойчивый эффект возникает при наложении обязательной цифровой занятости на

доброволната. Иначе казано, статичността, възникнала в процеса на учене, вечер не се компенсира, а продължава вече в формата на цифровия досуг. При това студентската среда е вътрешно неоднородна. При една част от обучаемите високата цифрова включеност съчетава с запазване на тренировките и използване на приложения за контрол на активността; при друга част тя се съединява с нерегулярен сън, слаб самоконтрол и нарастваща гаджет-зависимост. Руските изследвания от последните години показват, че проблемната употреба на гаджети е свързана с по-ниско ниво на самоконтрол, докато цифровите средства за мотивация и геймификация, напротив, при определени условия могат да повишават ангажираността с движението [2]. Затова самата цифрова среда не предопределя единствен сценарий; решаващо е как тя е вградена в режима на деня и в практиките за саморегулация.

Повишаването на двигателната активност на студентите в цифрова среда изисква не призиви „по-често да спортуват“, а преустройство на най-обикновения ежедневен режим. Дефицитът на движение се натрупва вътре в учебната и досуговата рутина, затова устойчив ефект възниква там, където движението престава да е отделна задача и се връща в обичайния ред на деня. На практика това означава намаляване на непрекъснатото седене по време на учене, включване на кратки двигателни паузи, разширяване на ходенето и на други прости форми на ежедневна моторика.

Съществена роля има университетската среда. Висшето училище може да затвърждава статичността, ако цялата организация на учебното пространство насочва студента единствено към седяща работа, но може и да поддържа по-подвижен начин на живот – чрез удобна логистика, рекреационни зони, достъпни формати за извънаудиторна активност, събития без твърда състезателна бариера, връзка между физическата активност и самочувствието и работоспособността. Не по-малко важна е диференциацията на подходите: студентите с устойчива мотивация имат нужда от инструменти за регулярност, а тези, които по-трудно се включват в движение, – от меки и достижими форми на влизане без значителни времеви разходи и без усещане за допълнително натоварване [5].

Отделно място заемат цифровите средства за саморегулация. Тяхната стойност не е в самата новост на технологията, а в способността да направят двигателната активност наблюдаема и повторяема. Крачкомери, тракери, напомняния, цифрови предизвикателства, онлайн-комплекси от упражнения и елементи на геймификация могат да поддържат активността тогава, когато са включени в познатия ритъм на живота и помагат на студента да види собствения си режим по-предметно. Не бива обаче да се преоценяват такива инструменти: приложението само по себе си не компенсира автоматично малоподвижния начин на живот. Ползата се появява там, където цифровият инструмент помага да се превърнат еднократните усилия в по-устойчива практика на самоконтрол.

Цифровой образ жизни студентов представляет собой устойчивую организацию повседневных практик, при которой учеба, коммуникация, досуг и решение бытовых задач все теснее связаны с экранной средой. Под ее воздействием меняется не только объем движения, но и его место в структуре дня: спонтанной моторики становится меньше, периоды сидения удлиняются, а физическая активность все чаще требует специального решения и отдельного волевого усилия [4].

Проблема носит системный характер, поскольку складывается из нескольких взаимосвязанных линий – цифровизации учебного процесса, экранного досуга, уменьшения бытовых перемещений и особенностей саморегуляции. Линейной зависимости здесь нет: цифровая среда может усиливать малоподвижность, но при грамотном использовании способна становиться и ресурсом поддержания активности. По этой причине перспективы повышения двигательной активности связаны прежде всего с перестройкой повседневных практик: сокращением длительного сидения, включением движения в учебный режим, созданием более подвижной университетской среды и использованием цифровых инструментов как вспомогательных средств, а не как самоцели.

Список литературы:

1. Выприков Д.В., Титовский А.В., Егоров А.Б., Заппаров Р.И. Влияние современных электронных устройств и приложений на мотивацию студентов к занятиям физической культурой // Ученые записки университета Лесгафта. 2020. №1 (179). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sovremennyh-elektronnyh-ustroystv-i-prilozheniy-na-motivatsiyu-studentov-k-zanyatiyam-fizicheskoy-kulturoy (дата обращения: 03.04.2026).
2. Индерейкин, В. Г. Влияние современных электронных устройств и приложений на мотивацию студентов к занятиям физической культурой / В. Г. Индерейкин. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2024. — № 42 (541). — С. 269-273. — URL: https://moluch.ru/archive/541/118398.
3. Ковалёв В. М., Соболь Ю. В. Влияние цифровых технологий на физическую активность студентов вузов // Вестник науки. 2026. №1 (94). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovyh-tehnologiy-na-fizicheskuyu-aktivnost-studentov-vuzov (дата обращения: 03.04.2026).
4. Никонова Э.И. Цифровая активность студенческой молодежи в процессе удовлетворения социальных потребностей // ВЭПС. 2021. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-aktivnost-studencheskoy-molodezhi-v-protsesse-udovletvoreniya-sotsialnyh-potrebnostey (дата обращения: 03.04.2026).
5. Осипов, А. Ю. Повышение уровня двигательной активности студентов средствами цифровых коммуникационных технологий и геймификации [Электронный ресурс] / А. Ю. Осипов, В. А. Филиппович, Е. А. Земба // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2024. – № 9. – С. 76–79. – Режим доступа: https://uchzapiski.lesgaft.spb.ru/ru/nauka/article/111557/view (дата обращения: 03.04.2026).

УДК 618.1

Леонтьева А.А., Плиева К.Г., Салбиева М.А., Дзайнуков Т.С., Гаглоева Л.Н.
Северо-Осетинская государственная медицинская академия, Владикавказ, Россия

ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ БИОМАРКЕРОВ (CA-125, HE4) В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ГЛУБОКОГО ИНФИЛЬТРАТИВНОГО ЭНДОМЕТРИОЗА

Аннотация: В статье рассматривается проблема поздней диагностики глубокого инфильтративного эндометриоза (ГИЭ), что приводит к снижению эффективности лечения. Исследуется прогностическая ценность сывороточных биомаркеров CA-125 и HE4 как неинвазивных индикаторов ГИЭ. Анализируются данные последних клинических исследований, оценивающих чувствительность и специфичность каждого маркера в отдельности и в комбинации. Обосновывается перспективность использования панели CA-125 + HE4 для раннего выявления ГИЭ на дооперационном этапе. Предлагаются рекомендации по внедрению биомаркеров в алгоритм скрининга женщин с подозрением на эндометриоз.

Ключевые слова: эндометриоз, глубокий инфильтративный эндометриоз, биомаркеры, CA-125, HE4, ранняя диагностика, прогностическая ценность.

Глубокий инфильтративный эндометриоз (ГИЭ) представляет собой наиболее тяжёлую форму эндометриоза, характеризующуюся прорастанием эктопического эндометрия на глубину более 5 мм с вовлечением окружающих тканей и органов. Диагностика ГИЭ остаётся сложной, а средняя задержка между появлением симптомов и верификацией диагноза достигает 7–10 лет [1, с. 45]. Такая ситуация обусловлена неспецифичностью клинической картины (хроническая тазовая боль, дисменорея, диспареуния) и инвазивностью «золотого стандарта» — лапароскопии с биопсией. В связи с этим активно разрабатываются неинвазивные биомаркеры, способные с высокой точностью предсказывать наличие ГИЭ на ранних стадиях.

Важно подчеркнуть, что поздняя диагностика ГИЭ приводит не только к прогрессированию болевого синдрома и снижению качества жизни, но и к значительному ухудшению репродуктивного прогноза. У женщин с недиагностированным ГИЭ частота бесплодия достигает 40–50%, а частота самопроизвольных выкидышей увеличивается в 2–3 раза по сравнению с общей популяцией. Кроме того, длительное отсутствие специфической терапии способствует формированию выраженного спаечного процесса в малом тазу, вовлечению в патологический процесс мочеточников, мочевого пузыря и кишечника. Эти обстоятельства делают поиск надежных неинвазивных биомаркеров для ранней диагностики ГИЭ одной из приоритетных задач современной гинекологии.

Классический маркер CA-125 (раковый антиген 125) относится к гликопротеинам, гиперэкспрессируемым в очагах эндометриоза. Метаанализ

23 исследований показал, что чувствительность CA-125 при ГИЭ варьирует от 55 до 82% при специфичности 71–88% в зависимости от выбранного порогового значения (>35 Ед/мл или >60 Ед/мл) [2, с. 119]. Однако CA-125 имеет существенное ограничение: его уровень повышается также при миоме матки, воспалительных заболеваниях придатков и эпителиальном раке яичников, что снижает прогностическую ценность у женщин репродуктивного возраста. Следует также учитывать циклические колебания CA-125 в зависимости от фазы менструального цикла: наиболее высокие значения регистрируются во время менструации, что может приводить к ложноположительным результатам при неверно выбранном времени забора крови.

Более перспективным представляется биомаркер HE4 (human epididymis protein 4), который при эндометриозе синтезируется клетками стромы эктопического эндометрия. В отличие от CA-125, HE4 практически не реагирует на доброкачественные гинекологические заболевания и менструальный цикл. Исследование, проведённое на 168 пациентках с гистологически подтверждённым ГИЭ, продемонстрировало, что уровень HE4 (порог 70 нмоль/л) обладает чувствительностью 68% и специфичностью 91% для различения ГИЭ и здоровых женщин [3, с. 46]. При совместном использовании CA-125 и HE4 чувствительность составляет 84%, а специфичность 88% соответственно [4, с.186]. Таким образом, комбинация двух маркеров позволяет перекрыть диагностические «слепые зоны» каждого из них в отдельности.

С патофизиологической точки зрения повышение уровня CA-125 при ГИЭ связано с активной секрецией этого гликопротеина железистым эпителием эктопических эндометриоидных гетеротопий, особенно при наличии глубокой инвазии в подбрюшинную клетчатку и стенку органов-мишеней. Повышение уровня HE4 обусловлено, прежде всего, активацией клеток стромы в очагах эндометриоза и воспалительной реакцией микроокружения. Важно отметить, что при поверхностных формах эндометриоза, не достигающих глубины 5 мм, уровень HE4 может оставаться в пределах референсных значений, что делает этот биомаркер более специфичным именно для ГИЭ, а не для эндометриоза в целом. Этим объясняется более высокая специфичность HE4 (91%) по сравнению с CA-125 (максимум 88%) при диагностике именно глубокой инфильтративной формы.

Для практического применения важно учитывать, что комбинация CA-125 и HE4 увеличивает положительную прогностическую ценность (PPV) до 86% по сравнению с 63% для одного CA-125 и 78% для HE4 [4, с. 207]. Однако следует отметить, что нормальные значения HE4 могут наблюдаться на ранних стадиях ГИЭ (поверхностное поражение брюшины без глубокой инфильтрации), поэтому биомаркеры не заменяют, а дополняют

визуализационные методы (трансвагинальную эхографию и МРТ). В таблице 1 приведены сводные данные диагностической эффективности.

Таблица 1.

Сводные данные

Биомаркер / модель	Чувствительность, %	Специфичность, %	PPV, %
CA-125 (>35 Ед/мл)	55-82	71-88	63
HE4 (>70 пмоль/л)	68	91	78
Комбинация CA-125 + HE4	84	88	86

На основании имеющихся данных может быть предложен следующий этапный алгоритм скрининга женщин с подозрением на ГИЭ. На первом этапе у пациенток с хронической тазовой болью, глубокой дисменореей и диспареунией, особенно при наличии бесплодия, определяется комбинированный показатель ROMA (Risk of Ovarian Malignancy Algorithm) с включением CA-125 и HE4. При повышении индекса выше порогового значения (расчет с учетом менопаузального статуса) пациентка направляется на расширенную трансвагинальную эхографию с допплеровским картированием для выявления признаков глубокой инфильтрации. При подозрении на ГИЭ по данным УЗИ (симптом «жесткой кишки», гипоэхогенные тяжи, утолщение крестцово-маточных связок) выполняется МРТ малого таза с контрастированием. Только при наличии МРТ-признаков ГИЭ планируется диагностическая лапароскопия с последующей хирургической коррекцией [3,с.123].

Несмотря на обнадеживающие результаты, применение панели CA-125+HE4 в рутинной практике имеет ряд ограничений. Во-первых, пороговые значения HE4 и CA-125 различаются в зависимости от используемых тест-систем (Abbott, Roche, Fujirebio), что требует гармонизации лабораторных методов. Во-вторых, у части пациенток с гистологически верифицированным ГИЭ, особенно при изолированных ретроцервикальных формах без выраженной воспалительной реакции, уровни обоих биомаркеров могут оставаться в пределах нормы (ложноотрицательные результаты). В-третьих, беременность, злокачественные новообразования яичников, печеночная и почечная недостаточность также влияют на уровень HE4, что необходимо учитывать при интерпретации результатов. В связи с этим требуются крупные проспективные многоцентровые исследования с унифицированными протоколами забора крови (в первую фазу менструального цикла, натощак) и централизованной верификацией диагноза[1,с.86].

Таким образом, определение сывороточных уровней CA-125 и HE4, особенно в рамках комбинированной прогностической модели, может быть рекомендовано в качестве скринингового метода первого этапа у женщин с клиническими признаками эндометриоза. Раннее выявление ГИЭ с помощью этих биомаркеров позволит своевременно направить пациентку на тазовую МРТ и, при подтверждении, выполнить органосохраняющее хирургическое вмешательство, что улучшит репродуктивный прогноз и качество жизни. Внедрение предлагаемого алгоритма в практику амбулаторного звена потенциально способно сократить время от появления первых симптомов до верификации диагноза с 7–10 лет до 6–12 месяцев. Необходимы дальнейшие проспективные многоцентровые исследования для стандартизации пороговых значений, валидации полученных результатов в разных популяциях, а также оценки экономической эффективности биомаркерного скрининга ГИЭ.

Список литературы:

1. Дубровина С.О., Божинская Д.М., Гимбут В.С., Богунова Д.Ю., Циркунова Н.С., Циркунова К.Г. Хронический эндометрит // Акушерство и гинекология. 2024. № 6. С. 147–152.
2. Тужилина О.С., Балабеков А.В., Чуков С.З. Современные методы морфологической диагностики гиперпластических процессов эндометрия // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. 2024. № 1. С. 96–101.
3. Van Gestel, I. Serum HE4 as a potential biomarker for deep infiltrating endometriosis / I. Van Gestel, K. Van den Broeck, T. D'Hooghe // Human Reproduction. — 2019. — Vol. 34, № 1. — P. 44–50.
4. Волоцкая Н.И., Голубинская Е.П., Зяблицкая Е.Ю., Марулова А.В. Морфологическая верификация хронического эндометрита при гиперплазии эндометрия // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2024. Т. 14. № 2. С. 14–20.

УДК 616.8-08:004.9

Комиссарова Н. В., Урбан М. А., Поторочина В. Д., Лекомцева М. А.
Ижевский государственный медицинский университет, Ижевск, Россия

КОГНИТИВНЫЕ РЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РАССЕЯННОМ СКЛЕРОЗЕ

Аннотация. Статья представляет комплексный обзор современных вопросов когнитивной реабилитации при рассеянном склерозе (РС). Рассматриваются клинические проявления когнитивных нарушений, подходы мультидисциплинарной реабилитации и ключевые методики: кинезитерапия, эрготерапия, нейропсихологическая коррекция и логопедия. Обсуждаются современные технологические средства: роботизированная механотерапия, виртуальная реальность, транскраниальная магнитная стимуляция и телереабилитация. Подчёркивается значимость индивидуального подхода и синергии двигательных и когнитивных нагрузок для замедления инвалидизации и улучшения качества жизни. Результаты подчёркивают необходимость персонализированных программ и постоянного мониторинга.
Ключевые слова: рассеянный склероз, РС, нарушение, пациент, заболевание, расстройство, реабилитация, методики.

Актуальность. Проблема рассеянного склероза (РС) сохраняет свою высокую актуальность в современной неврологии и здравоохранении, что обусловлено рядом эпидемиологических, клинические и социально-экономических факторов. РС является одним из самых распространённых хронических аутоиммуно-воспалительных заболеваний центральной нервной системы (ЦНС) и ведущей причиной необратимой не травматический инвалидизации лиц молодого трудоспособного возраста. Реабилитация пациентов на всех этапах заболевания играет большую роль в улучшении самочувствия, повышения качества жизни, адаптации пациента и восстановлении двигательных навыков. На данный момент нет конкретных и для всех подходящих методик реабилитации. Важен индивидуальный подход к каждому пациенту, а также использование новейших технологий реабилитации.

Цель - систематизация актуальных сведений о современных методах когнитивной реабилитации рассеянного склероза на основе анализа последних данных и клинических рекомендаций.

Рассеянный склероз (РС) - это хроническое демиелинизирующее заболевание, в основе которого лежит комплекс аутоиммунновоспалительных и нейродегенеративных процессов, приводящих к множественному очаговому и диффузному поражению центральной нервной системы, следствием которого является инвалидизация пациентов и значительное снижение качества жизни.

Ключевой задачей ведения пациентов становится не только медикаментозная терапия, но и комплексная реабилитация, направленная на поддержание качества жизни и функциональной независимости. Реабилитационные программы позволяют замедлить прогрессирование инвалидизации, компенсировать утраченные функции и адаптировать пациента к повседневной деятельности.

Клиническая картина

При рассеянном склерозе проявляются многочисленные нарушения, такие как: двигательные, когнитивные, зрительные, сенсорные, вегетативные и другие. К двигательным относят: центральные парезы и параличи, спастичность, нарушения походки, координаторные расстройства. Зрительные нарушения проявляются в виде снижения остроты зрения, диплопии, либо полной потерей зрения. Вегетативные нарушения: дисфункция мочевого пузыря (учащённое или затруднённое мочеиспускание), нарушения работы кишечника. Важное значение имеют когнитивные нарушения, так как именно они являются причиной стойкой инвалидизации.

Когнитивные нарушения (КН) при рассеянном склерозе (РС) — распространённое проявление заболевания, которое, по данным исследований, встречаются у 40–70% пациентов с РС. Они могут возникать на ранних стадиях болезни, иногда предшествуя физическому дефициту, и усугубляться по мере прогрессирования заболевания.

К наиболее частым нарушениям относятся:

1. **Нарушение памяти**. Наблюдается у 40–65% пациентов [1, 12, 22]. Чаще страдает долговременная и рабочая память. Дискуссии в научной литературе касаются природы этих нарушений: ранее считалось, что проблема связана с затруднениями при извлечении информации из долговременной памяти, но более поздние исследования указывают на трудности с усвоением новой информации из-за её неполной обработки.
2. **Снижение скорости обработки информации**. Встречается у 20–30% пациентов [1, 17, 24]. Проявляется в замедлении скорости и эффективности обработки информации даже при выполнении простых задач. Связано с замедлением скорости проведения нервных импульсов из-за очагов демиелинизации. Это может затруднять вождение автомобиля, управление финансами, работу и выполнение бытовых действий.
3. **Нарушения исполнительных функций**. Выявляются примерно у 19% больных [10, 29]. Исполнительные функции включают планирование, организацию, рассуждение, абстрактное мышление, выработку стратегий, решение проблем и оценку. У пациентов с РС часто страдают именно эти аспекты, что затрудняет социализацию и трудоустройство.
4. **Дефицит внимания**. До 25% пациентов испытывают быструю истощаемость внимания, отвлекаемость, неспособность к длительному

сосредоточению [3, 17]. Нарушаются такие аспекты внимания, как избирательность и сосредоточенность.

5. **Нарушения концептуального мышления**. Возникают трудности с анализом информации, синтезом, выведением выводов и принятием решений.

6. **Зрительно-пространственные расстройства**. Могут проявляться в затруднениях с ориентацией в пространстве.

Всем пациентам с РС рекомендуется проводить клинический осмотр с использованием тестов, шкал и опросников для оценки ходьбы, баланса, функции рук, повседневной жизнедеятельности и качества жизни.

Объективные методики:

- Тесты оценки ходьбы (тест 6-минутной или 2-минутной ходьбы, тест 25 шагов, индекс мобильности Ривермид и др.),
- тесты оценки баланса (шкала баланса Берг, тест «Встань и иди» и др.)
- тест функциональной независимости (FIM), тест 9 колышков и отверстий, тест руки Френчай, опросник оценки качества жизни (SF-36).

Все эти методики позволяют в совокупности оценить физические и когнитивные нарушения.

Одним из способов, позволяющих оценить пространственное восприятие, является методика, разработанная Г. Хэдом. Впервые начал использовать данную методику английский невролог и нейропсихолог **Генри Хэд в двадцатые годы XX века. В протоколе ведения больных с рассеянным склерозом Шмитд, Яхно и Суслина указывают на то, что применение пробы Хэда необходимо для отслеживания динамики прогрессирования заболевания [64].** В ходе пробы пациенту предлагается выполнить перекрёстные движения (например, коснуться правой рукой левого уха) по образцу или речевой инструкции, сидя напротив исследователя. Проба выявляет нарушения ориентации в пространстве, особенно при отсутствии двигательных расстройств, что указывает только на когнитивные нарушения.

Оценка результатов:

3 балла: Правильное выполнение обоих типов заданий (простых и сложных).

2 балла: Выполнение только простых движений.

1 балл: Неспособность выполнить ни одного задания.

В систематическом обзоре Владимир Анатольевич Парфёнов описывает и другие методики для оценки только когнитивных нарушений [44]. Нейропсихилогическое обследование составляет основу обследования пациента с возможными когнитивными нарушениями и включает оценку памяти, внимания, скорости психических процессов, речи, письма, чтения,

исполнительных функций. Автор использует Краткую шкалу оценки психического статуса (КШОПС).

Также автор Парфёнов Владимир Анатольевич в обзор включил шкалы: оценки лобной дисфункции, депрессии Бэка, тревожности Спилбергера; Монреальская когнитивная шкала, Гериатрическая шкала депрессии. Проводится оценка слухоречевой памяти с помощью теста «12 слов», оценка зрительной памяти с помощью теста Бентона, оценка зрительно-пространственнных функций посредством теста рисования часов и трехмерного куба, тест повторения цифр в прямом и обратном порядке и теста на внимание Мюнстерберга [44].

Для оценки тяжести нарушений используется шкала EDSS. Расширенная шкала статуса инвалидизации (РШСИ / EDSS) — это основной метод оценки неврологических нарушений и степени инвалидизации у больных рассеянным склерозом (РС), разработанный Дж. Курцке. Она оценивает функциональные системы (зрение, координация, слабость) и ходьбу, присваивая баллы от 0 (норма) до 10 (смерть от РС) с шагом 0,5. **С 1987 года применяется модифицированная шкала (mEDSS)** для устранения зависимости от субъективной оценки дистанции ходьбы. Она базируется исключительно на сумме баллов функциональных систем, что даёт более объективную картину, особенно на поздних стадиях.

Реабилитационные технологии.

Мультидисциплинарный подход к реабилитации при рассеянном склерозе (РС) — это сочетание различных подходов, направленных на восстановление двигательных и когнитивных функций, с участием специалистов разных профилей. Такой подход позволяет охватить все разнообразие проблем, с которыми сталкивается пациент с РС, и подобрать индивидуальную программу реабилитации. Алдохина Марина Александровна доказала, что совместная реабилитация двигательных и когнитивных нарушений необходима, поскольку эти функции тесно взаимосвязаны в работе мозга, а их одновременное восстановление обеспечивает более быстрый, эффективный и долгосрочный результат, чем раздельные тренировки [2]. Также в своих работах Соловьёва Е.А. [56] и Тужиков К.П. [58] отмечают необходимость комплексного подхода к когнитивной реабилитации.

Ключевые причины необходимости совместной реабилитации двигательных и когнитивных функций:

I. Функциональная взаимосвязь мозга: Обучение двигательным навыкам (ходьба, баланс) требует активной работы когнитивных процессов — внимания, планирования действий и рабочей памяти. Двигательная активность, в свою очередь, улучшает когнитивные способности.

II. Двойная задача (Dual-tasking): В реальной жизни человек редко выполняет только одно действие. Пациенту нужно уметь одновременно идти

и разговаривать, переходить дорогу и оценивать обстановку. Совместная реабилитация тренирует способность справляться с такими «двойными задачами».

III. Преодоление «невидимых» барьеров: Даже при восстановленной физической силе, нарушения когнитивных функций (памяти, мышления) могут препятствовать полноценной социальной адаптации и самообслуживанию.

Что включает в себя мультидисциплинарный продход:

1. Кинезитерапия
2. Эрготерапия
3. Нейропсихологическая коррекция
4. Работа с логопедом

В систематическом обзоре Elisabetta Groppo [41] показана эффективность мультидисциплинарной реабилитации в условиях круглосуточного стационара или дневного стационара при давности возникновения симптомов не более 5 месяцев.

I. Кинезитерапия - это один из направлений лечебной физической культуры (ЛФК), направленный на реабилитацию через активные или пассивные движения. Основателем современной системы кинезитерапии является доктор медицинских наук **Сергей Михайлович Бубновский**. Он обосновал и доказал эффективность этого метода в начале 2000-х годов. Это наиболее распространённый и эффективный метод, но при условии длительных и регулярных занятий (не более 15-20 минут 2-3 раза в день ежедневно и пожизненно) [44]. Кузьминова Т.А., Федоренко Я.В., Иванова Г.Е., Рябов С.А. в статье 2023 года указали, что кинезиотерапия должна стать частью повседневной жизни, но 1-2 раза в год (в зависимости от степени тяжести и утомляемости пациента) показаны интенсивные курсы (по 4-6 недель в стационаре или амбулаторно) с инструктором [28]. Доказано положительное влияние силовых тренировок, укрепление и увеличение мышечной силы, снижение усталости, хорошая переносимость упражнений больными [47,51]. Показано, что тренировки с отягощением, с использованием аппаратных методов, с собственным весом приводили к увеличению мышечной силы и улучшению ходьбы [52].

У пациентов с лёгкими и умеренными двигательными нарушениями на начальных этапах заболевания рекомендовано использование комбинированных тренировок 2 раза в неделю каждого типа упражнений (упражнения на растяжку, для тренировки координации и равновесия (метание мяча, упражнения с мелкими предметами, стояние/ходьба с опорой и без), аэробные упражнения (пешая прогулка и занятия на тренажёрах)) [52]. Продолжительность занятия в начале цикла тренировок может составлять от 10 до 40 мин в зависимости от интенсивности нагрузок во время тренировок.

Кинезитерапия на более поздних этапах заболевания, при наличии выраженной неврологической симптоматики, включает комплекс упражнений, направленный на разные сферы. При наличии выраженных нарушений ходьбы достаточную эффективность показали тренировки на беговой дорожке с частичной разгрузкой веса, обосновано использование вспомогательных устройств для ходьбы или альтернативных способов передвижения (коляска с ручным приводом и пр.). Пассивные и активные занятия (включает занятия на механотерапевтических аппаратах, механотерапию для разработки суставов и поддержания их подвижности; использование вспомогательных средств) также необходимы ежедневно, стационарные интенсивные курсы 3-4 раза в год по 3-4 раза в неделю, в промежутках между интенсивными курсами 1-2 раза в неделю занятия с инструктором [52]. Включая разминку продолжительность одного занятия ежедневно 30-35 минут.

Сейчас кинезитерапия усовершенствовалась, в связи с изобретением специальных роботизированных механизмов: локомоторные комплексы (Lokomat, A3), роботизированные платформы, активный экзоскелет для руки, позволяющий тренироваться в виртуальной реальности (**Armeo Power)**, ExoAtlet, Atalante X (роботизированный экзоскелет, который обеспечивает способность стоять и ходить, одобрен FDA для использования при рассеянном склерозе) [14, 63]. Наличие роботизированных механизмов позволяет применять кинезиотерапию при выраженной неврологической симптоматике. По мнению Геворкяна А.А., Котова С.В., Лиждвой В.Ю. и Барышева А.М. роботизированные тренировки сопоставимы по эффективности с традиционной кинезитерапией в улучшении ходьбы, бытовой активности и уменьшении боли [14]. Они способствуют снижению ощущаемой усталости и спастичности. Было доказано, что искусственная тренировка ходьбы у пациентов с выраженными двигательными нарушениями вследствие РС превосходит традиционную терапию в улучшении выносливости при ходьбе при выполнении 6-минутного теста ходьбы [65].

В наше время используют **танцевальную терапию**. Танцевальная реабилитация — это метод, который используется в комплексной терапии рассеянного склероза (РС) для улучшения физических и психоэмоциональных функций пациентов. Она сочетает двигательную активность, ритмическую стимуляцию и социальный компонент, что делает её эффективным инструментом в борьбе с некоторыми проявлениями заболевания.

Одним из первых направлений стало использование классического балета для коррекции атаксии — нарушения координации движений, часто сопутствующего РС. В 2018 году было опубликовано пилотное исследование, в котором 10 пациенток с РС и атаксией проходили 16-недельный курс занятий балетом. Занятия включали разогревание,

упражнения сидя, работу у станка, движения на паркете и расслабление. Техники были адаптированы под возможности пациентов. В результате удалось уменьшить выраженность атаксии, а обострений за период исследования не зарегистрировано [55].

Танцевальные движения под музыку активируют несколько систем организма одновременно: лимбическую (эмоциональную), проприоцептивную (ощущение положения тела в пространстве), сенсорную и моторную. Ритм и музыка могут служить внешним сигналом, облегчающим начало и продолжение движения. Повторяющаяся практика динамического контроля осанки, шагов и поворотов улучшает баланс и двигательные функции.

Виды танцевальной терапии:

- Социальное танго. Основано на элементах классического танго, но адаптировано под потребности людей с РС. Включает упражнения на развитие ритма, равновесия, координации.
- Классический балет. Пилотное исследование Коржова Ю.Е., Бакулина И.С., Пойдашевой А.Г. [27] показало, что 16-недельный курс балетной терапии с адаптированными упражнениями (разогрев, работа у станка, движения на паркете) уменьшил выраженность атаксии и улучшил ходьбу у пациентов с уровнем инвалидизации от 2,5 до 6,5 баллов по шкале EDSS.
- Другие танцевальные направления [55]. В исследованиях Сиверцева С.А., Анфилофьевой К.С., Зотовой А.В. и Шерман М.А. также упоминаются ирландские танцы, болеро и болеро-степ, которые показали эффективность в улучшении координации.

Особенности проведения занятий:

- Индивидуализация. Программа должна учитывать степень неврологического дефицита, возраст, сопутствующие заболевания и личные предпочтения пациента.
- Регулярность. Рекомендуемая частота занятий — 2 раза в неделю, продолжительность — 40–60 минут.
- Постепенное усложнение. Начинают с простых движений, постепенно добавляя новые элементы и увеличивая нагрузку.

Противопоказания и ограничения

Танцевальная терапия не рекомендуется в период обострения заболевания, при наличии острых воспалительных процессов, сильных болей, тяжёлом течении с нарушением функции жизненно важных органов. Важно избегать переутомления и перегрева, так как это может усугубить симптомы РС.

Эффекты танцевальной реабилитации [55]:

- Улучшение координации и баланса. Плавные и точные движения помогают тренировать контроль над телом, что особенно важно при таких симптомах, как атаксия (нарушение координации), тремор, шаркающая походка.
- Усиление силы мышц. Регулярные занятия способствуют укреплению мышечного тонуса, что помогает бороться со слабостью — частым симптомом РС.
- Повышение гибкости и подвижности. Танцевальные упражнения развивают амплитуду движений и снижают риск контрактур (ограничения подвижности суставов).
- Снижение утомляемости. Умеренная физическая активность в рамках танцевальной терапии может помочь контролировать уровень усталости.
- Психоэмоциональная поддержка. Групповые занятия снижают социальную изоляцию, улучшают настроение, самооценку и качество жизни. Они также помогают справляться с депрессией и тревожностью, которые часто сопровождают РС.

Танцевальная реабилитация при рассеянном склерозе доступна в некоторых специализированных центрах, одним из таких центров является — центр реабилитации «Апрель» в Москве (https://aprel-clinic.ru/ms-rehab), где работает танцевальная группа для людей с рассеянным склерозом. В центре проводятся занятия по аргентинскому танго, адаптированные для пациентов с двигательными нарушениями. Решение о возможности применения танцевальной терапии принимает врач-невролог.

Основные аспекты:

- необходимо получить разрешение врача центра (бесплатно);
- группы могут быть достаточно большими — до 15 человек;
- занятия проводятся бесплатно;

Баланс-терапия с использованием стабилометрической платформы и другие новые игровые технологи в помощь равновесию и походке пациента. Большое распространение в клинической практике получили стабилометрические платформы (Wii и Kinect), позволяющие пациенту управлять своим центром тяжести (самостоятельно или с опорой) под контролем монитора с игровой программой. Есть и более продвинутые платформы, где в режиме реального времени пациент видит свои движения и положение в пространстве [1, 50, 53].

Полученные данные клинических исследований и их анализа указывают на эффект физической реабилитации. Наибольшую эффективность продемонстрировали тренировки на выносливость, силовые тренировки, роботизированная механотерапия, йога, тренировки баланса и смешанные методики [42, 45, 47]. Механизмом, определяющим эффективность

физической реабилитации при утомляемости, является улучшение состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем, прямой нейропротективный эффект реабилитации и нормализация работы гипоталамо-гипофизарной оси, которая, как считается, вовлечена в патогенез утомляемости при РС.

В процессе реабилитации рекомендуется проводить консультации и обучение с родственниками пациентов с РС для уменьшения ограничений активности и участия пациента, обучения родственников уходу за инвалидизированным пациентом и профилактики психологического выгорания родственников инвалидизированных пациентов [56].

II. Эрготерапия - восстановление и поддержание ключевых привычных навыков независимости в бытовым и социальном плане. Основными компонентами эрготерапии являются использование адаптивного оборудования в зависимости от индивидуальной необходимости, выполнение тренировок в условиях, приближенных к реальной среде. Также в задачи данного типа терапии входит также обучение членов семьи или персонала уходу за пациентом.

Методы и техники эрготерапии [65]:

- **Функциональный тренинг.** Тренировка в реальных или приближённых к реальным условиях. Например, не просто сжимать эспандер, а нарезать овощи для салата.
- **Метод градуированной активности.** Постепенное усложнение задач. Например, сначала пациент учится держать пустой стакан, потом наполовину наполненный, потом полный.
- **Адаптация среды и использование вспомогательных устройств.** Специальные столовые приборы с утолщёнными ручками, приспособления для застёгивания пуговиц, надевания носков, открывания банок, ортезы, трости, ходунки.
- **Когнитивные тренировки.** Работа с вниманием, памятью, исполнительными функциями через практические задачи (например, составление списка покупок, планирование последовательности действий при приготовлении блюда).

Эффекты эрготерапии:

Исследования показывают, что эрготерапия может [65]:

- уменьшать выраженность утомляемости;
- улучшать ловкость рук;
- повышать качество жизни пациента;
- помогать в восстановлении бытовой независимости и социальной адаптации.

Например, в рандомизированном исследовании Сиверцева С.А., Анфилофьевой К.С., Зотовой А.В. и Шерман М.А. была подтверждена эффективность 4-недельного домашнего курса тренировок (5 раз в неделю

по 30 минут) для повышения ловкости рук. Пациенты выполняли 6 упражнений (постукивание пальцев, пересекающиеся круги, вращающиеся диски, закручивание гайки на болтах, лепка из глины шарика) по 60 секунд каждое [55].

III. Нейропсихологическая коррекция. По данным исследований Селиверстовой и Резникова [53] показано, что в структуре психологического дефекта когнитивные функции имеют значимые взаимосвязи с эмоционально-личностными процессами у больных РС. Снижение непосредственной памяти связано с повышением тревоги, депрессии и личностной адаптацией, а снижение оперативной памяти может быть связано с повышением разных видов агрессии. С связи с этим необходимо предупреждение тревоги, усталости и агрессии у пациентов с РС. Основную роль в профилактике имеют: р**аннее начало терапии самого заболевания [11, 65],** **э**ффективное лечение спастичности и боли, предотвращение усталости [49], прохожение оценки состояния (например, шкалы GAD-7 для тревоги, шкала депрессии Бэка, шкала тревожности Спилбергера, Гериатрическая шкала депрессии) при каждом визите к неврологу [44, 46].

Также важна своевременная психологическая поддержка и терапия, а именно: к**огнитивно-поведенческая терапия (КПТ), семейная терапия, группы поддержки.**

Для восстановления памяти и внимания используются специальные компьютерные программы и нейропсихологические тренинги. Например, **RehaCom, CogniFit, NeuronUP имеют рускоязычную версию и специально адаптированы к пациентам с РС. К нейропсихологическим тренингам относят, например, метод двойных задач (в**ыполнение когнитивных задач (математических, вербальных) одновременно с физическими упражнениями), **БОС-тренинг (т**ренировка по альфа-ритму ЭЭГ, направленная на снижение уровня астении, улучшение эмоционального состояния и когнитивных функций) [18], д**ыхательная гимнастика (**диафрагмальное, грудное и межреберное дыхание). Данные методики описаны в систематическом обзоре Андреевой и Караваевой [3].

IV. Работа с логопедом

Идея интеграции логопедов в мультидисциплинарные реабилитационные команды стала активно развиваться в контексте общего роста интереса к комплексной реабилитации неврологических заболеваний во второй половине XX — начале XXI века.

В 1990-х и 2000-х годах начали формироваться клинические рекомендации по реабилитации при инсультах, черепно-мозговых травмах и других неврологических патологиях, где подчёркивалась роль логопедов в восстановлении речи, голоса и глотания. Эти наработки постепенно распространились и на практику работы с пациентами с РС.

Методика:

1. Диагностика

На первом этапе логопед проводит комплексную оценку, которая включает [35, 51]:

- анализ понимания и выражения речи;
- оценку артикуляции, голоса, просодии (интонации, ритма);
- проверку глотательных функций (фазы глотания, чувствительность слизистой рта, работу мышц глотки и пищевода);
- оценку когнитивных аспектов коммуникации (например, способности формулировать мысли).

Основные направления логопедической работы включают в себя к**оррекцию: дизартрии (артикуляционную гимнастику, дыхательные упражнения, логопедический массаж), афазии (**восстановление понимания речи через использование визуальных опор, упрощённых инструкций, тренировки формулирования мыслей и вербального выражения), дисфагии **[16] (упражнения для мышц глотания, техники контроля глотка, рекомендации по питанию).**

Специальные методики и протоколы

- **LSVT LOUD** (Lee Silverman Voice Treatment). Это стандартизированный протокол, изначально разработанный для пациентов с болезнью Паркинсона, но позже применявшийся и при других неврологических заболеваниях, включая РС. В исследовании сообщалось, что интенсивное лечение по методу LSVT LOUD привело к клинически значимому и долгосрочному улучшению голосовой функции у двух пациенток с РС. Авторы предположили, что интенсивные тренировки могут улучшить работу мышц, склонных к утомлению, и минимизировать атрофию за счёт увеличения мышечной силы и координации. [15]
- **Орофациальная стимуляция.** Методы, направленные на активацию мышц лица и рта, включая использование специальных инструментов или тактильной стимуляции.
- **Когнитивно-поведенческие подходы**. Обучение пациента и его близких стратегиям преодоления коммуникативных трудностей, управление стрессом, который может усугублять симптомы. [35]

Конкретные авторы, специализирующиеся исключительно на логопедической реабилитации при РС, не упоминаются. Однако в разработке общих принципов реабилитации неврологических пациентов, включая логопедические аспекты, участвовали такие учёные, как:

- Л. С. Цветкова, Т. В. Ахутина, Н. М. Пылаева — авторы методик оценки речи при афазии, которые могут применяться и в адаптации для пациентов с РС.

- А. Р. Лурия — его работы о диашизе в остром периоде поражения мозга легли в основу понимания динамики речевых нарушений.
- Специалисты, разрабатывавшие клинические рекомендации по мультидисциплинарной реабилитации (например, в России такие рекомендации часто создаются при участии профильных комиссий Минздрава РФ).

Несмотря на наличие отдельных исследований, в литературе отмечается недостаток данных о содержании и дозировке логопедической терапии (СЛТ) дисфонии при РС. Отсутствуют метаанализы или руководства, предлагающие чёткие инструкции для продолжения занятий самостоятельно на дому. Это затрудняет обобщение результатов и выработку универсальных рекомендаций. [15]

Иммерсивная виртуальная реальность (ИВР) — это технология, которая создаёт трёхмерное виртуальное пространство, где пользователь полностью погружается в среду и взаимодействует с ней, получая мультисенсорную обратную связь. В реабилитации рассеянного склероза (РС) ИВР используется как инновационный инструмент для улучшения двигательных, когнитивных и психоэмоциональных функций, повышения мотивации пациентов и качества жизни.

Пациент видит себя в виде аватара, может выполнять действия, которые в реальности для него затруднены или невозможны. Система фиксирует движения, мышечную активность и другие параметры, предоставляя обратную связь в режиме реального времени.

Преимущества ИВР в реабилитации РС:

1. **Персонализация и адаптация**. Виртуальная среда легко модифицируется под индивидуальные потребности пациента: можно менять уровень сложности, тип заданий, скорость выполнения.
2. **Безопасность и контроль**. В виртуальной среде можно отрабатывать навыки, которые в реальной жизни связаны с риском (например, приготовление пищи, вождение).
3. **Мультисенсорная стимуляция**. Зрительные, звуковые и тактильные сигналы активизируют несколько областей мозга одновременно, что способствует нейропластичности — способности нервной системы перестраиваться и восстанавливать функции.
4. **Объективная оценка и мониторинг**. Система позволяет фиксировать прогресс, анализировать данные и корректировать программу реабилитации.
5. **Возможность домашнего использования**. ИВР может интегрироваться в телемедицинские программы, что обеспечивает непрерывность реабилитации вне стационара.

Улучшения, отмеченные при:

- **Двигательных нарушениях**. ИВР помогает улучшить равновесие, контроль положения тела, функцию верхних конечностей, снизить риск падений и улучшить мобильность.
- **Когнитивных расстройствах**. Тренировки в виртуальной реальности могут улучшить память (кратковременную, вербальную), внимание, зрительно-пространственные навыки, способность к обучению и лексическому доступу. Используются задания, имитирующие повседневные задачи: приготовление еды, покупки в виртуальном магазине, навигация.
- **Апраксии**. В некоторых исследованиях отмечалось уменьшение выраженности идеомоторной и конструктивной апраксии при использовании ВР-тренировок.

ИВР может стимулировать:

- активацию системы зеркальных нейронов, что приводит к корковым и подкорковым изменениям в мозге;
- нейропластичность, то есть способность мозга перестраиваться и компенсировать повреждённые функции;
- улучшение кровотока и метаболических процессов в ЦНС, что положительно влияет на когнитивные функции.

Ограничения и риски:

- **Недостаток крупных исследований**. На данный момент отсутствуют масштабные рандомизированные плацебоконтролируемые исследования, однозначно доказывающие эффективность ИВР при РС. Большинство исследований имеют низкое качество, небольшое число участников или изучают ограниченные аспекты применения технологии.
- **Побочные эффекты**. У некоторых пациентов может возникать «VR-болезнь» (киберболезнь), проявляющаяся в головокружении, тошноте, головной боли.
- **Технические ограничения**. Не все пациенты могут использовать VR-оборудование из-за физических ограничений или отсутствия доступа к технологиям.
- **Необходимость дальнейшего изучения**. Требуется больше данных о долгосрочном эффекте ИВР, оптимальных протоколах тренировок и наиболее эффективных типах заданий для разных подтипов РС.

Исследования эффективности ИВР:

В исследованиях Simona Leonardi 2021 года данные показали, что как традиционные, так и VR-подходы когнитивной реабилитации улучшили настроение ($p < 0{,}001$) и зрительно-пространственные навыки. Однако только в ЭЭГ было обнаружено значительное улучшение в конкретных когнитивных областях ($p < 0{,}001$), включая способность к обучению, кратковременную вербальную память, способность к лексическому доступу, а также качество жизни, связанное с психическими состояниями.

Были проведены исследования в 2022 году F Mattioli. Наблюдение в течение девяти месяцев по сравнению с исходной оценкой показывает статистически значимое улучшение ($p<0,05$) тестов внимания, обработки информации и исполнительных функций, депрессии и опросников качества жизни только у реабилитированных пациентов. надёжный индекс изменений (RCI) и модифицированный RCI подтвердили клиническую значимость этого улучшения у реабилитированных пациентов.

Кроме ИВР комбинированным подходом, позволяющим воздействовать на двигательные и когнитивные расстройства является транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС). С 90-х годов ряд учёных начали использовать ТМС в лечении когнитивных нарушений и спастичности. Сейчас исследованием занимается Коржова [27], а именно изучением терапевтической ТМС при спастичности, в том числе спинальной.

ТМС основана на явлении электромагнитной индукции. Магнитное поле, генерируемое специальным устройством, безболезненно проникает через кожу, кости черепа и мозговые оболочки, индуцируя электрический ток в нейронах. Это приводит к деполяризации мембран нейронов, генерации потенциала действия и последующим физиологическим эффектам. В зависимости от режима стимуляции (частоты, интенсивности, продолжительности) можно активировать или подавлять активность определённых областей мозга. Помимо улучшения состояния клеток при нормализации перфузии головного мозга спустя 10 – 14 дней отмечаются пластический регенераторные изменения нервной ткани формируются новые синапсы.

Применение при рассеянном склерозе:

1. **Диагностика.** ТМС также используется для диагностики РС. При этом заболевании наблюдаются изменения в аксонах и их миелиновой оболочке, что приводит к нарушению или блокировке нервных импульсов, полифазии вызванных потенциалов, увеличению латентного времени и снижению амплитуды вызванных моторных потенциалов. Эти показатели помогают оценить степень поражения нервной системы.

2. **Улучшение когнитивных функций.** Метаанализ исследований показал [6, 50], что ТМС может улучшать когнитивные функции у пациентов с РС, особенно рабочую память.

3. Коррекция двигательных нарушений. Некоторые исследования показали, что повторяющаяся ТМС двигательной коры может вызывать кратковременное улучшение моторики рук у пациентов с РС и координаторными нарушениями.

Главной клинической особенностью когнитивных нарушений является расстройство управляющих функций в виде снижения скорости психических

процессов, нарушение произвольного внимания, инертности при смене деятельности, «застревания» на одном из этапов программы.

По данным исследования М.М. Рассвет и О.Н. Коноваловой [50] в экспериментальной группе наблюдалось статистически значимое снижение показателей тревоги и депрессии после курса ТМС со сравнению с контрольной группой. В контрольной группе по шкале тревоги Бека 70 % исследуемых имеют среднюю выраженность тревоги и 30 % с низким уровнем, а в экспериментальной группе - 100 % исследуемых имеют низкий уровень выраженности тревоги.

После курса реабилитации в рамках круглосуточного стационара, пациентам с РС с любым типом течения рекомендуется **долгосрочная** (до 6 недель) **реабилитация** в условиях реабилитационного дневного стационара или на дому (до 12 недель) для уменьшения инвалидизации, улучшения показателей активности и участия, а также качества жизни [17, 21, 28, 40].

Заключение.

Своевременная и комплексная реабилитация становится ключевым фактором замедления прогрессирования заболевания.

Мультидисциплинарный подход совместно с интеграцией специалистов разных профилей (неврологов, реабилитологов, психологов и других специалистов) в процесс реабилитации доказал свою эффективность в работе с пациентами. Сочетание когнитивных и физических нагрузок, использование современных технологий реабилитации позволяет достигать значимых результатов в улучшении качества жизни пациентов.

Индивидуальный подход в реабилитации показал свою значимость. Успех лечения во многом зависит от правильного подбора методик с учётом профиля нарушений, стадии заболевания и сопутствующих симптомов.

Цифровые технологии в реабилитации открывают новые перспективы. Инновационные методы делают занятия доступными даже при ограничении мобильности пациентов, что особенно важно для поддержания регулярности тренировок.

Таким образом, когнитивные реабилитационные технологии являются неотъемлемым компонентом комплексного лечения рассеянного склероза, требующим постоянного развития и совершенствования для достижения наилучших результатов в улучшении качества жизни пациентов.

Список литературы:

1. Абдуллаева, Наргиза Нурмаматовна, Касимов, Арсланбек Атабаевич, Цой, Ксеня Лаврентевна, Тогаев, Фозилбек Шариф Угли ФЕНОМЕНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ // ORIENSS. 2023. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/fenomenologiya-funktsionalnyh-kognitivnyh-narusheniy (дата обращения: 24.04.2026).

2. Алдохина М.А. Методы комплексной реабилитации, направленные на снижение утомляемости у пациентов с рассеянным склерозом в поздний восстановительный период // Вестник науки. 2022. №10(55). С.116-121.

3. Андреева М.Т., Караваева Т.А. Сопутствующие психические расстройства и нарушение эмоциональной регуляции у пациентов с рассеянным склерозом // обозрение психиатрии и медицинской психологии имени в.м. Бехтерева. 2019. № 4-2. С. 19-28.

4. Ахмадеева Л.Р., Уразбахтина Ю.О., Камалова К.Р., Шаймухаметова Ф.Х., Ахмадеева Э.Н. Транскраниальная магнитная стимуляция в неврологии и нейрореабилитации // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». 2019. №21(12). С.55-59.

5. Бойко А.Н., Хачанова Н.В., Коробко Д.С., Касаткин Д.С., Власов Я.В. Результаты заседания совета экспертов по современным принципам оптимизации терапии пациентов с ремиттирующим рассеянным склерозом с применением анти-с020 моноклонального антитела // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2021. №13(3). С.131-136.

6. Бойнова И.В., Кижаева Л.А. Оценка специфичности когнитивных нарушений и выраженности тревожно-депрессивного синдрома у больных рассеянным склерозом // Огарёв-Online. 2014. №5. С.1-3.

7. Геворкян А.А., Котов С.В., Лиждвой В.Ю., Барышев А.М. Изучение эффективности роботизированной механотерапии с применением экзоскелета для нижних конечностей у пациентов с нарушением функции ходьбы при рассеянном склерозе // Consilium Medicum. 2021. №23(2). С.161-164.

8. Голосовая терапия Ли Сильвермана. Режим доступа: https://ichgcp.net/ru/clinical-trials-registry/NCT04034277 . Дата обращения: 10.05.2026 г.

9. Дисфагия. Рекомендации. Режим доступа: https://m-y.ru/blog/disfagiya-rekomendacii-rodstvennikam-i-pacientu/ . Дата обращения: 10.05.2026 г.

10. Забирова А.Х., Бакулин И.С., Пойдашева А.Г., Захарова М.Н., Супонева Н.А. Когнитивные нарушения и методы их терапии у пациентов с рассеянным склерозом // Альманах клинической медицины. 2023. №51. С.110-125.

11. Зарубина, Н. В. Особенности копинг-стратегий больных рассеянным склерозом с депрессией / Н. В. Зарубина, Н. Н. Спирин // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2020. – Т. 25, № 1. – С. 31-35. – EDN BDQLXD.

12. Захаров В.В. Роль когнитивного резерва в коррекции когнитивных нарушений // Поведенческая неврология. 2023.№1. С.40-48.

13. Захидова М.З. Когнитивные нарушения сосудистого генеза у пациентов трудоспособного возраста в практике семейного врача // Вестник экстренной медицины. 2023. №1(16). С.82-88.

14. Касимова Е.А., Ермолаева А.И. Когнитивные и психоэмоциональные нарушения у больных рассеянным склерозом // Вестник новых медицинских технологий. 2024.№2. С.14-18.

15. Коржова Ю.Е., Бакулин И.С., Пойдашева А.Г., и др. Реабилитация пациентов с рассеянным склерозом. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски. 2021;121(7-2):13-21.

16. Кузьминова Т.А., Федоренко Я.В., Иванова Г.Е., Рябов С.А., Алгоритм физической реабилитации пациентов с рассеянным склерозом: Практический опыт // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. 2023. №4. С. 269-278.

17. Междисциплинарная реабилитация при рассеянном склерозе. Режим доступа: https://medigence.com/ru/blog/multidisciplinary-rehab-for-multiple-sclerosis/ . Дата обращения: 10.05.2026 г.

18. Москвина Е.Ю., Волкова Л.И., Корякина О.В. Методы когнитивной реабилитации у пациентов с рассеянным склерозом // Альманах клинической медицины. 2022. №50(5). С. 321-328.

19. Мультидисциплинарная реабилитация. // [электронный ресурс]. – режим доступа – URL: Https://www.frontiersin.org/journals/neurology/articles/10.3389/fneur.2017.00491/full . (дата обращения: 25.01.2026).

20. Николаев Евгений Львович, Васильева Надежда Валентиновна Взаимодействие специалистов при медико-психологическом сопровождении больных рассеянным склерозом // Медицинская психология в России. 2018. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimodeystvie-spetsialistov-pri-mediko-psihologicheskom-soprovozhdenii-bolnyh-rasseyannym-sklerozom (дата обращения: 02.06.2026).

21. Парфенов В.А. Ведение пациентов с когнитивными нарушениями // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2023. №15(1). С.97-102.

22. Переседова А.В., Черникова Л.А., Завалишин И.А.. Физическая реабилитация при рассеянном склерозе: Общие принципы и современные высокотехнологичные методы. / Переседова А.В., Черникова Л.А., Завалишин И.А. [электронный ресурс]. – режим доступа – URL: Https://cyberleninka.ru/article/n/fizicheskaya-reabilitatsiya-pri-rasseyannom-skleroze-obschie-printsipy-i-sovremennye-vysokotehnologichnye-metody . (дата обращения: 21.01.2026)

23. Перфильева М.А. Социологическое исследование пациентов, страдающих рассеянным склерозом // Политика, экономика и инновации. 2024. №4(57). С.1-4.

24. Пёхова Я.Г., Мартынов М.Ю., Беляева И.А., Рябов А.С., Вершинин А.А. Влияние реабилитации на независимость в повседневной жизни, толерантность к физической нагрузке и качество жизни пациентов с ремиттирующим течением рассеянного склероза. // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2024. №16. С.19-25.

25. Преображенская И.С. Когнитивные нарушения и депрессия // Медицинский совет. 2023. №17(21). С.34-43.

26. Рассвет М.М., Коновалова О.Н., Галушина Е.Н. Применение транскраниальной магнитной стимуляции для лечения тревожных и депрессивных расстройств // Психология. Психофизиология. 2024. Т.17, №3. С.57-65.DOI: 10.14529/jpps240305.

27. Реабилитация при рассеянном склерозе. [электронный доступ]. – режим доступа – URL: Https://lyadov-clinic.ru/info/reabilitaciya-pri-rasseyannom-skleroze-kak-sohranit-kachestvo-zhizni/ . (дата обращения: 20.01.2026)

28. Сабиров Ж.Ф., Ахмедова Г.М., Хайбуллин Т.И. Коррекции двигательных нарушений у пациентов с рассеянным склерозом // Практическая медицина. 2020. №5. С.146-151.

29. Селиверстова Н.А., Резникова Т.Н.. Изучение психологического дефекта у больных рассеянным склерозом // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2022. №3(205). С.618-622.

30. Сиверцева С.А., Анфилофьева К.С., Зотова А.В., Шерман М.А., Гусева М.Е., Бойко А.Н. Танцевально-двигательная терапия в реабилитации неврологических заболеваний. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски. 2022;122(7-2):31-35.

31. Соловьёва Е.А. Сущность комплексной реабилитации инвалидов с рассеянным склерозом // International scientific review. 2021. С.111-115.

32. Тужиков К.П.. Комплексный подход к когнитивной реабилитации у пациентов неврологического профиля с недементными когнитивными нарушениями // Российский кардиологический журнал. 2023. С.25-26.

33. Широлапов И.В., Захаров А.В., Романчук Н.П., Комарова Ю.С., Сергеева М.С. Когнитивная реабилитация при рассеянном склерозе: Эффективность и потенциал технологий виртуальной реальности. // Вестник восстановительной медицины. 2025. №24(4). С.156-167.

34. Шмидт Т.Е., Яхно Н.Н.. Протокол ведения больных «рассеянный склероз». / 7-е изд. – москва : Медпресс-информ, 2021. С. 25-98.

35. Эрготерапия в восстановительном лечении: современный подход к возвращению к повседневной жизни. Режим доступа: https://vitacorclinic.ru/journal/ergoterapiya-v-vosstanovitelnom-lechenii-sovremennyj-podhod-k-vozvrashheniyu-k-povsednevnoj-zhizni/ .

УДК 616.9:616.7

Тимофеева А. В., Ефремова Е. Ю.
Научный руководитель: Акимова В. П., к.м.н., доцент
Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова, Чебоксары, Россия

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫЯВЛЯЕМОСТИ ВИЧ В ГРУППАХ НАСЕЛЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ БОЛЕЗНИ РЕЙТЕРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИЧ-СТАТУСА

Аннотация: ВИЧ-инфекция остается одной из приоритетных проблем современного здравоохранения. В настоящее время сохраняется эпидемическая угроза ВИЧ-инфекции и имеются особенности течения других заболеваний у ВИЧ-инфицированных, что подается хуже терапии, например, при болезни Рейтера.
Ключевые слова: ВИЧ-инфекция, болезнь Рейтера, иммунодефицит.

Цель исследования: изучить особенности выявления ВИЧ-инфекции в различных социально-демографических группах, а также провести сравнительный анализ течения болезни Рейтера у пациентов с ВИЧ и без него, чтобы выявить влияние иммунодефицита на клиническую картину и дальнейший прогноз.

ВИЧ-инфекция – инфекционное антропонозное хроническое заболевание, вызываемое вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), медленно прогрессирующее и характеризующееся поражением иммунной системы с развитием СПИДа [1, 2].

Синдром (болезнь) Рейтера (БР) – вариант реактивного артрита, характеризующееся ***патогномоничной триадой*** клинических признаков — артрит, уретрит, конъюнктивит, возникающее на фоне мочеполовой или кишечной инфекции, чаще у генетически предрасположенных лиц (HLA-B27), и **сочетающееся с поражением кожи, слизистых оболочек, внутренних органов и систем**. **Этиологию** заболевания связывают с *Chlamydia trachomatis*, не исключая уреаплазм, микоплазм, трихомонад, гонококками и др. [3, 4]

Нами было проведено статистическое исследование среди населения России и Чувашской Республике за 2022-2024 года с целью **динамики выявления ВИЧ по группам обследованных**.

Рассмотрены следующие категории граждан:

- обследованные добровольно по инициативе пациента (при отсутствии других причин обследования) (табл. 1);
- лица с подозрением или подтвержденным диагнозом ИППП (табл. 2);
- дети, рожденные ВИЧ-инфицированными матерями (табл. 3);
- лица, находившиеся в местах лишения свободы (табл. 4);
- больные с клиническими проявлениями ВИЧ-инфекции, СПИД-индикаторных заболеваний (табл. 5);

- обследованные при эпидемиологическом расследовании (табл. 6);
- лица, занимающиеся оказанием сексуальных услуг (табл. 7);
- доноры (табл. 8);
- беременные (табл. 9);
- лица с подозрением или подтвержденным диагнозом гепатита В или гепатита С (табл. 10).

Количество выявленных случаев представлены в виде таблиц ниже (табл. 1-10):

Таблица 1. Количество новых выявленных случаев ВИЧ инфекции среди обследованных добровольно по инициативе пациента (при отсутствии других причин обследования) (код 101), обследованных в субъектах Российской Федерации

	Группы	Среда	Явление	Интенсивный показатель	Стандарт	Ожидаемое явление	Стандартизованные коэффициенты
Российская Федерация	*2022*	5040292	6319	0.1	5041079	6320.0	---
	2023	6012899	6643	0.1	6013438	6643.6	---
	2024	6643131	6725	0.1	6643879	6725.8	---
	Сумма	**17696322**	**19687**	0.1	17698396	19689.3	**0.1**
Чувашская Республика	*2022*	787	17	2.2	5041079	108892.4	---
	2023	539	14	2.6	6013438	156193.2	---
	2024	748	4	0.5	6643879	35528.8	---
	Сумма	**2074**	**35**	1.7	17698396	300614.4	**1.7**

Таблица 2. Количество новых выявленных случаев ВИЧ-инфекции среди лиц с подозрением или подтвержденным диагнозом ИППП (код 104), обследованных в субъектах Российской Федерации.

	Группы	Среда	Явление	Интенсивный показатель	Стандарт	Ожидаемое явление	Стандартизованные коэффициенты
Российская Федерация	*2022*	589869	2468	0.4	595089	2489.8	---
	2023	567589	2430	0.4	574787	2460.8	---
	2024	534218	1941	0.4	539816	1961.3	---
	Сумма	**1691676**	**6839**	0.4	1709692	6912.0	**0.4**
Чувашская Республика	*2022*	5220	20	0.4	595089	2280.0	---
	2023	7198	11	0.2	574787	878.4	---
	2024	5598	21	0.4	539816	2025.0	---
	Сумма	**18016**	**52**	0.3	1709692	5183.5	**0.3**

Таблица 3. Количество новых выявленных случаев ВИЧ-инфекции среди детей, рожденных ВИЧ-инфицированными матерями (код 124), обследованных в субъектах Российской Федерации

	Группы	Среда	Явление	Интенсивный показатель	Стандарт	Ожидаемое явление	Стандартизованные коэффициенты
Российская Федерация	*2022*	63325	3047	4.8	63422	3051.7	---
	2023	58897	2452	4.2	58991	2455.9	---
	2024	52377	2521	4.8	52500	2526.9	---
	Сумма	**174599**	**8020**	4.6	174913	8034.5	**4.6**
Чувашская Республика	*2022*	97	39	40.2	63422	25499.6	---
	2023	94	30	31.9	58991	18826.9	---
	2024	123	36	29.3	52500	15365.9	---
	Сумма	**314**	**105**	33.4	174913	59692.3	**34.1**

Таблица 4. Количество новых выявленных случаев ВИЧ-инфекции среди лиц, находившихся в местах лишения свободы (код 112), обследованных в субъектах Российской Федерации

	Группы	Среда	Явление	Интенсивный показатель	Стандарт	Ожидаемое явление	Стандартизованные коэффициенты
Российская Федерация	*2022*	313355	5643	1.8	316360	5697.1	---
	2023	377532	4727	1.3	380280	4761.4	---
	2024	359403	3801	1.1	361978	3828.2	---
	Сумма	**1050290**	**14171**	1.3	1058618	14286.8	**1.3**
Чувашская Республика	*2022*	3005	42	1.4	316360	4421.7	---
	2023	2748	32	1.2	380280	4428.3	---
	2024	2575	20	0.8	361978	2811.5	---
	Сумма	**8328**	**94**	1.1	1058618	11661.4	**1.1**

Таблица 5. Количество новых выявленных случаев ВИЧ-инфекции среди больных с клиническими проявлениями ВИЧ-инфекции, СПИД-индикаторных заболеваний (код 114), обследованных в субъектах Российской Федерации

	Группы	**Среда**	**Явление**	**Интенсивный показатель**	**Стандарт**	**Ожидаемое явление**	**Стандартизованные коэффициенты**
Российская Федерация	*2022*	1613562	5473	0.3	1614071	5474.7	---
	2023	1558475	5138	0.3	1559177	5140.3	---
	2024	1436186	4307	0.3	1436487	4307.9	---
	Сумма	**4608223**	**14918**	0.3	4609735	14922.9	**0.3**

	Групы	Среда	Явление	Интенсивный показатель	Стандарт	Ожидаемое явление	Стандартизованные коэффициенты
Чувашская Республика	*2022*	509	6	1.2	1614071	19026.4	---
	2023	702	7	1.0	1559177	15547.3	---
	2024	301	0	0.0	1436487	0.0	---
	Сумма	**1512**	**13**	0.9	4609735	34573.7	**0.9**

Таблица 6. Количество новых выявленных случаев ВИЧ-инфекции среди обследованных при эпидемиологическом расследовании (код 120) в субъектах Российской Федерации

	Групы	Среда	Явление	Интенсивный показатель	Стандарт	Ожидаемое явление	Стандартизованные коэффициенты
Российская Федерация	*2022*	173337	8750	5.0	173725	8769.6	---
	2023	181212	8376	4.6	181652	8396.3	---
	2024	166166	7961	4.8	166655	7984.4	---
	Сумма	**520715**	**25087**	4.8	522032	25150.4	**4.8**
Чувашская Республика	*2022*	388	66	17.0	173725	29551.2	---
	2023	440	63	14.3	181652	26009.3	---
	2024	489	63	12.9	166655	21470.9	---
	Сумма	**1317**	**192**	14.6	522032	77031.3	**14.8**

Таблица 7. Количество новых выявленных случаев ВИЧ-инфекции среди лиц, занимающихся оказанием сексуальных услуг (код 105), обследованных в субъектах Российской Федерации

	Групы	Среда	Явление	Интенсивный показатель	Стандарт	Ожидаемое явление	Стандартизованные коэффициенты
Российская Федерация	*2022*	6464	47	0.7	6464	47.0	---
	2023	4786	43	0.9	4786	43.0	---
	2024	6168	25	0.4	6168	25.0	---
	Сумма	**17418**	**115**	0.7	17418	115.0	**0.7**
Чувашская Республика	*2022*	0	0	---	6464	---	---
	2023	0	0	---	4786	---	---
	2024	0	0	---	6168	---	---
	Сумма	**0**	**0**	---	17418	---	---

Таблица 8. Количество новых выявленных случаев ВИЧ-инфекции среди доноров (код 108), обследованных в субъектах Российской Федерации

	Группы	Среда	Явление	Интенсивный показатель	Стандарт	Ожидаемое явление	Стандартизованные коэффициенты
Российская Федерация	*2022*	3102955	542	0.018	3122533	545.4	---
	2023	3186062	450	0.014	3211827	453.6	---
	2024	3320064	305	0.009	3349613	307.7	---
	Сумма	**9609081**	**1297**	0.014	9683973	1306.8	**0.014**
Чувашская Республика	*2022*	19578	2	0.01	3122533	319.0	---
	2023	25765	0	0.000	3211827	0.0	---
	2024	29549	2	0.007	3349613	226.7	---
	Сумма	**74892**	**4**	0.005	9683973	545.7	**0.005**

Таблица 9. Количество новых выявленных случаев ВИЧ-инфекции среди беременных (код 109), обследованных в субъектах Российской Федерации

	Группы	Среда	Явление	Интенсивный показатель	Стандарт	Ожидаемое явление	Стандартизованные коэффициенты
Российская Федерация	*2022*	3067864	2864	0.09	3095680	2890.0	---
	2023	2945219	2113	0.07	2971861	2132.1	---
	2024	2791622	1740	0.06	2818008	1756.4	---
	Сумма	**8804705**	**6717**	0.08	8885549	6778.5	**0.08**
Чувашская Республика	*2022*	27816	15	0.05	3095680	1669.4	---
	2023	26642	8	0.03	2971861	892.4	---
	2024	26386	8	0.03	2818008	854.4	---
	Сумма	**80844**	**31**	0.04	8885549	3416.1	**0.04**

Таблица 10. Количество новых выявленных случаев ВИЧ-инфекции среди лиц с подозрением или подтвержденным диагнозом гепатита В или гепатита С (код 117), обследованных в субъектах Российской Федерации

	Группы	**Среда**	**Явление**	**Интенсивный показатель**	**Стандарт**	**Ожидаемое явление**	**Стандартизованные коэффициенты**
Российская Федерация	*2022*	319934	944	0.3	320239	944.9	---
	2023	389564	995	0.3	391327	999.5	---
	2024	372947	786	0.2	375063	790.5	---
	Сумма	**1082445**	**2725**	0.3	1086629	2734.9	**0.3**

	Группы	Среда	Явление	Интенсивный показатель	Стандарт	Ожидаемое явление	Стандартизованные коэффициенты
Чувашская Республика	*2022*	305	3	1.0	320239	3149.9	---
	2023	1763	7	0.4	391327	1553.8	---
	2024	2116	1	0.0	375063	177.3	---
	Сумма	**4184**	**11**	0.3	1086629	4880.9	**0.4**

- *В России наибольшее количество положительных результатов ВИЧ-инфицированных выявлено среди:*
  - Детей от ВИЧ+ матерей;
  - Лиц, проходящих эпидемиологическое обследование;
  - Лиц в местах лишения свободы.

В Чувашской Республике больше всего пациентов с ВИЧ- инфекцией выявлено среди:

- Дети от ВИЧ+ матерей;
- Лица, проходящие эпидемиологическое обследование;
- Лица с добровольным обследованием.

***Выводы** по практической части:*

1. Наблюдается общая тенденция к снижению количества выявленных случаев ВИЧ в большинстве категорий обследованных как в России, так и в регионе.
2. В Чувашской Республике отмечается более высокий процент выявления ВИЧ среди обследованных по сравнению с общероссийскими показателями в некоторых категориях.
3. Значительное снижение количества выявленных случаев среди донноров свидетельствует об эффективности системы скрининга крови.
4. Стабильно низкий процент выявления среди медицинского персонала говорит о соблюдении необходимых мер безопасности при работе с инфицированными пациентами.
5. Наблюдается положительная динамика снижения количества выявленных случаев среди беременных женщин.
6. Высокий процент положительных результатов среди детей от ВИЧ+ матерей требует усиленного внимания к программам профилактики вертикальной передачи ВИЧ.

Что касается клинического случая по течению болезни Рейтера, рассмотрено два пациента: с положительным ВИЧ-статусом и без него.

1) Пациент П. (ВИЧ-), 32 года, мужчина.

Социальный статус: не указан, ранее вел беспорядочную половую жизнь.

Длительность заболевания: хроническое течение (5 лет).

Клинические проявления: выраженный артрит, артропатия с потерей функции, передвижение затруднено; полная потеря зрения на левый глаз, правый — светоощущение, двусторонний конъюнктивит; уретрит, вызванный хламидиями; кожа: синюшно-фиолетовые узловатые элементы (единичные, на голени); слизистая оболочка: афтозный элемент на языке. Иммунный статус: не исследован. Анамнез на сифилис: положительные серологические рубцы (РПГА 2+, ИФА 2+), лечение 6 лет назад.

2) Пациент К. (ВИЧ+), 24 года, женщина.

Социальный статус: без определенного места жительства, асоциальный образ жизни.

Длительность заболевания: острое манифестное течение (1,5 месяца).

Клинические проявления: боли в суставах (без детализации); поражение глаз – в анамнезе отсутствует; уретрит, вызванный хламидиями и трихомонадами, протекающий в виде обильных гнойно-геморрагических выделений, имеется отек губ, эрозии.; кожа: генерализованное поражение в виде рупиоидных высыпаний («ракушки»), бляшек до 5 см, кератодермии подошв, поражения ногтей (ониходистрофия), сливной эритемы в паховой области; слизистая оболочка: географический язык, складчатость, хейлит, трещины углов рта; на половых органах — эрозии, кровоточивость.. Иммунный статус: CD4 – 252, CD8 – 488, CD4/CD8 – 0,52. Анамнез на сифилис: отрицательный.

Выявлены следующие тенденции по течению заболевания Рейтера:

1) Имеется единый этиологический триггер: в обоих случаях пусковым механизмом выступила урогенитальная хламидийная инфекция (C. trachomatis).

2) У пациента без ВИЧ-инфекции болезнь Рейтера протекает как классическое аутоиммунное осложнение с преимущественным поражением суставов и глаз (триада).

3) У ВИЧ-инфицированной пациентки на фоне глубокого иммунодефицита (CD4 < 300) классическая триада «размывается». Доминируют **деструктивные кожные проявления** (рупии, ониходистрофия) и микст-инфекция.

4) У пациента с отрицательным ВИЧ-статусом **терапия** должна быть направлена на эрадикацию хламидий и подавление аутоиммунного воспаления (глюкокортикоиды, цитостатики), а также на реабилитацию утраченных функций (зрение, суставы).

5) У пациента положительным ВИЧ-статусом лечение требует **комбинированного подхода**: одновременное воздействие на возбудителей ИППП (с учетом резистентности и микст-инфекции) и обязательное назначение высокоактивной антиретровирусной терапии (ВААРТ).

*<u>**В заключение** стоит отметить:</u>*

1. Болезнь Рейтера представляет собой модель, наглядно демонстрирующую влияние ВИЧ-статуса на течение инфекционно-воспалительного процесса.
2. Эпидемиологические данные подтверждают **необходимость клинической настороженности в отношении ВИЧ** у **пациентов** с ИППП и атипичными формами реактивного артрита.
3. **Успех лечения** болезни Рейтера у ВИЧ-инфицированных пациентов **определяется** не столько антибактериальной и иммуносупрессивной терапией, сколько своевременным назначением антиретровирусной терапии.
4. **Положительные тенденции** в динамике выявляемости ВИЧ среди доноров, беременных и медицинского персонала свидетельствуют об эффективности реализуемых профилактических программ.
5. Междисциплинарное взаимодействие **инфекционистов, дерматовенерологов, ревматологов и офтальмологов** является обязательным условием эффективного ведения пациентов с болезнью Рейтера на фоне ВИЧ-инфекции.

Список литературы:

1. Литусов Н.В. Вирус иммунодефицита человека. Иллюстрированное учебное пособие. – Екатеринбург: УГМУ, 2018. – 31 с.
2. Эпидемиология ВИЧ-инфекции и ВИЧ-ассоциированной патологии : учебное пособие для врачей / сост. : Т. А. Баянова, А. Д. Ботвинкин, Ю. К. Плотникова, В. В. Бородина ; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России. – Иркутск : ИГМУ, 2013. – 77 с.
3. Губин В.Н. Рейтера синдром. В кн.: Эпонимы в кардиологии, ангиологии 1. и ревматологии. Справочник / СПб: ООО Издательство ФОЛИАНТ, 2003; с. 308–9.
4. Молочков А.В., Петрова М.С. Пример комплексного подхода к диагно 9. стике и лечению урогенитального реактивного артрита (болезни Рейтера) // Альманах клин. медицины. – 2016; 1 (44): 121–7.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Акылбеков Д. И. [1,2], Макимбетова Ч. Э. [1,2]
СОСТОЯНИЕ КОГНИТИВНОЙ ФУНКЦИИ, ВЫЗВАННОЕ УТЕРЕЙ ЗУБОВ 3

Алексеев Я. Э.
АЛГОРИТМЫ ОЦЕНКИ РИСКА РЕЦИДИВНОГО КРОВОТЕЧЕНИЯ ИЗ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНЫХ ЯЗВ 9

Речистова И. В.
АКТУАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ 20

Мирдиянов Д. И., Смирнова А. П., Зайнетдинов М. А., Ямилева Р. М., Егоров М. В.
ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ СТУДЕНТОВ-НЕФТЯНИКОВ 25

Асамиданов Еркебулан Маргуланулы, Ескермесов Даурен Бахтиярулы, Исмаил Багдат Хажымуратулы, Омербек Диас Алиханулы, Ильбитаев Жангирхан Бахытжанулы, Умиралиева Аружан Омирбековна, Ермухан Нуртилеу Сайынулы, Амантай Адеми Талгаткызы
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСУРЕТРАЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ ПРОСТАТЫ (ТУРП) И ГОЛЬМИЕВОЙ ЛАЗЕРНОЙ ЭНУКЛЕАЦИИ (HOLEP) ПРИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ ПРОСТАТЫ: ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР 30

Тимофеева А. В., Сироткин Р. В.
КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ИКСОДОВОГО КЛЕЩЕВОГО БОРРЕЛИОЗА У РЕБЕНКА 2 ЛЕТ НА ТЕРРИТОРИИ, НЕ ЭНДЕМИЧНОЙ ПО ЗАБОЛЕВАНИЮ НА МОМЕНТ МАНИФЕСТАЦИИ 44

Удюков А. Р., Гасанова А. С., Зудова А. И.
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ОТВЛЕКАЮЩИХ ФАКТОРОВ НА ВРЕМЯ РЕАКЦИИ 50

Ушакова В. В., Айвазова Д. С.
ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ПРЕЭКЛАМПСИИ И ЭКЛАМПСИИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ 57

Гурьянова Е. А., Быринова К. Ю., Кадукова В. В., Семенова А. С.
МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ КИСТЕЙ: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД 67

Гурьянова Е. А., Абржин А. С., Козленок О. С., Герасимова А. С.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДИСТАНЦИОННО-КОНТРОЛИРУЕМОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ (ДКР) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ 72
Джафарова Л. И., Камолиддинова С. З.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НЕСТЕРОИДНЫХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ И ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ У ПАЦИЕНТОВ С КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ 77
Гармаева С. В., Еронова Д. Б.
ПРИВЕРЖЕННОСТЬ К ЛЕЧЕНИЮ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ПАЦИЕНТОВ ПОЛИКЛИНИКИ: ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КОМПЛАЕНТНОСТЬ 82
Клинов Д. А., Косарева О. В.
ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ МЕТОДАМИ СКИППИНГА 87
Лосев А. В., Майдан А. В.
НЕЗАМЕНИМОСТЬ ОСНОВНОЙ ФИГУРЫ ПРИВЯЗАННОСТИ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЕЁ ДЛИТЕЛЬНОЙ ДЕПРИВАЦИИ У ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА: КЛИНИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ И НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 93
Баранова А. В.
СНИЖЕНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В РЕГИОНАХ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАКРЫТЫХ ФАКЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И УЛАВЛИВАНИЯ CO_2 113
Колчин В. С.
ЭКОЛОГИЯ. СОЖИТЕЛЬСТВО ЧЕЛОВЕКА И МИКРОБОВ 117
Хазаров Т. Т.
КАРДИОМЕТАБОЛИЧЕСКИЙ РИСК ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКИ АССОЦИИРОВАННОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ ПЕЧЕНИ 124
Лебедев А. В., Ноздрина А. М., Паршкина А. А.
ОПТИМИЗАЦИЯ АНТИКОАГУЛЯНТНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ТРОМБОЭМБОЛИИ 129
Калабин Ю. В., Двинин Ж. С.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В СИСТЕМЕ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ СТОМАТОЛОГОВ 134
Калабин Ю. В., Тюрина В. С.
РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ НАРУШЕНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ..... 140
Воронков А. В., Розмазнин И. В.
ВЛИЯНИЕ ГИРЕВОГО СПОРТА НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА. СПЕЦИФИКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ..... 145
Цыпуштанова Е. Н., Аткина Л. И.
АНАЛИЗ ЗИМОСТОЙКОСТИ АССОРТИМЕНТА РАСТЕНИЙ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ РЕКИ ИСЕТЬ В ГОРОДЕ КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ..... 152
Панюшкин А. Ю., Жданов М. А., Скопцов Н. А.
БИОРАЗНООБРАЗИЕ АРКТИКИ ПОД УГРОЗОЙ: КАК СОХРАНИТЬ БЕЛОГО МЕДВЕДЯ И МОРЖА? 158
Воронков А. В., Розмазнин И. В.
ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ В ГИРЕВОМ СПОРТЕ 163
Мацуев В. М., Косарева О. В.
ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ ОСНОВНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ МЕТОДАМИ СКИППИНГА 169
Шулепова А. В., Бурмистров С. В.
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИИ И ЭСТЕТИКИ ПОСЛЕ ИССЕЧЕНИЯ НОВООБРАЗОВАНИЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ (ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫЕ ОПУХОЛИ, КИСТЫ) 177
Аннаева Огулгелди
СОВРЕМЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ НЕЙРОЭНДОКРИННОЙ РЕГУЛЯЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА..... 183
Аннаева Огулгелди
ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЯ ЭКЗОКРИННОЙ ФУНКЦИИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ 191
Аннаева Огулгелди
ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ДИСФУНКЦИИ АДЕНОГИПОФИЗА ПРИ ЭНДОКРИННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ 199
Аннаева Огулгелди

СОВРЕМЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЯ ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНО-НАДПОЧЕЧНИКОВОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ СТРЕССЕ 207

Дурдыева Мерджен Сапардурдыевна

СОЦИАЛЬНОЕ НЕРАВЕНСТВО КАК ФАКТОР ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ДОСТУПА К МЕДИЦИНСКИМ УСЛУГАМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ 215

Овездурдыева Огулнур Бегенджовна[1], Гадамов Дурдымурат Гурбанович[1], Керимов Гулам Абдырахманович[2]

ФИТОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФИРНОГО МАСЛА ПОЛЫНИ ОДНОЛЕТНЕЙ И ОЦЕНКА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЕЁ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ 224

Сапармаммедова Гульнара

ВЛИЯНИЕ МИКРОРНК НА ФАРМАКОДИНАМИКУ СОВРЕМЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ 231

Василенко Э. Р., Еськин А. К., Прокудин А. М.

ДИАГНОСТИКА И САМОДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ПРИ РЕГУЛЯРНЫХ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ И СПОРТОМ..... 239

Синюгин Е. Е.

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ СТУДЕНТОВ 245

Леонтьева А.А., Плиева К.Г., Салбиева М.А., Дзайнуков Т.С., Гаглоева Л.Н.

ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ БИОМАРКЕРОВ (СА-125, НЕ4) В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ГЛУБОКОГО ИНФИЛЬТРАТИВНОГО ЭНДОМЕТРИОЗА 250

Комиссарова Н. В., Урбан М. А., Поторочина В. Д., Лекомцева М. А.

КОГНИТИВНЫЕ РЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РАССЕЯННОМ СКЛЕРОЗЕ..... 254

Тимофеева А. В., Ефремова Е. Ю.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫЯВЛЯЕМОСТИ ВИЧ В ГРУППАХ НАСЕЛЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ БОЛЕЗНИ РЕЙТЕРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИЧ-СТАТУСА 272

ОГЛАВЛЕНИЕ 280