



Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



№ 4

**Russian Journal of
Environmental and Rehabilitation Medicine**

Российский журнал экологической и восстановительной медицины

ISSN: 2949-083

Москва 2023 год

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР РЕАБИЛИТАЦИИ И КУРОРТОЛОГИИ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ЭЛЕКТРОННОЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ
RUSSIAN JOURNAL OF ENVIRONMENTAL AND REHABILITATION MEDICINE (RJERM)
РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ (РЖЭВМ)**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор:

Бобровницкий Игорь Петрович, д.м.н., проф., чл.-корр. РАН

Заместители главного редактора:

Фесюн Анатолий Дмитриевич, д.м.н.

Яковлев Максим Юрьевич, д.м.н.

Нагорнев Сергей Николаевич, д.м.н., проф.

Водянова Мария Александровна, к.б.н.

Ответственный секретарь: Тихомиров Илья Алексеевич

ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ

Агасаров Лев Георгиевич, д.м.н., проф.

Айвазян Татьяна Альбертовна, д.м.н., проф.

Александрин Сергей Сергеевич, д.м.н., проф., чл.-корр. РАН

Бадтиева Виктория Асланбековна, д.м.н., проф., чл.-корр. РАН

Бояринцев Валерий Владимирович, д.м.н., проф.

Бухтияров Игорь Валентинович, д.м.н., проф., академик РАН

Герасименко Николай Федорович, д.м.н., академик РАН

Гильмутдинова Лира Талгатовна, д.м.н., проф.

Гончаров Сергей Федорович, д.м.н., проф., академик РАН

Даминов Вадим Дамирович, д.м.н.

Ефименко Наталья Викторовна, д.м.н., проф.

Ингель Фаина Исаковна, д.б.н.

Капцов Валерий Александрович, д.м.н., чл.-корр. РАН

Киричук Анатолий Александрович, д.б.н.

Князева Татьяна Александровна, д.м.н., проф.

Кончугова Татьяна Венедиктовна, д.м.н., проф.

Корчажкина Наталья Борисовна, д.м.н., проф.

Круглова Лариса Сергеевна, д.м.н., проф.

Кузьмина Людмила Павловна, д.б.н., проф.

Мешков Николай Алексеевич, д.м.н., проф.

Митрохин Олег Владимирович, д.м.н., доцент

Пономаренко Геннадий Николаевич, д.м.н., проф., чл.-корр. РАН

Пузин Сергей Никифорович, д.м.н., проф., академик РАН

Рахманин Юрий Анатольевич, д.м.н., проф., академик РАН

Рачин Андрей Петрович, д.м.н., проф.

Русаков Николай Васильевич, д.м.н., проф., академик РАН

Рыбников Виктор Юрьевич, д.м.н., д.п.н., проф.

Салтыкова Марина Михайловна, д.б.н.

Сичинава Нина Владимировна, д.м.н.

Скальный Анатолий Викторович, д.м.н., проф.

Ушаков Игорь Борисович, д.м.н., проф., академик РАН

Хан Майя Алексеевна, д.м.н., проф.

Хотимченко Сергей Анатольевич, д.м.н., проф., чл.-корр. РАН

Хрипач Людмила Васильевна, д.б.н.

Шабров Александр Владимирович, д.м.н., проф., академик РАН

Шакула Александр Васильевич, д.м.н., проф.

Шашлов Сергей Валентинович, к.м.н.

Юдин Владимир Егорович, д.м.н., проф.

Юрова Ольга Валентиновна, д.м.н., проф.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Разумов Александр Николаевич, д.м.н., проф., академик РАН
(Москва) – председатель

Быков Анатолий Тимофеевич, д.м.н., проф., чл.-корр. РАН
(Сочи) – заместитель председателя

Беляев Анатолий Федорович, д.м.н., проф. (Владивосток)

Белякин Сергей Анатольевич, д.м.н., проф. (Москва)

Бойко Евгений Рафаилович, д.м.н., проф. (Сыктывкар)

Владимирский Евгений Владимирович, д.м.н., проф. (Пермь)

Воевода Михаил Иванович, д.м.н., проф., академик РАН (Новосибирск)

Гигинейшвили Георгий Ревазович, д.м.н. (Москва)

Гильмутдинова Ильмира Ринатовна, к.м.н. (Москва)

Горбатова Любовь Николаевна, д.м.н., проф. (Архангельск)

Гусакова Елена Викторовна, д.м.н. (Москва)

Деделев Дмитрий Аркадьевич, д.м.н., проф. (Москва)

Зилов Вадим Георгиевич, д.м.н., проф., академик РАН (Москва)

Каспаров Эдуард Вильямович, д.м.н., проф. (Красноярск)

Куликова Наталья Геннадьевна, д.м.н., проф. (Москва)

Левицкий Евгений Федорович, д.м.н., проф. (Томск)

Никитюк Дмитрий Борисович, д.м.н., проф., академик РАН (Москва)

Полунина Наталья Валентиновна, д.м.н., проф., академик РАН (Москва)

Попов Валерий Иванович, д.м.н., проф., чл.-корр. РАН (Воронеж)

Рассулова Марина Анатольевна, д.м.н., проф. (Москва)

Соколов Александр Владимирович, д.м.н., проф. (Московская обл.)

Тутельян Виктор Александрович, д.м.н., проф., академик РАН (Москва)

Чащин Максим Валерьевич, д.м.н., проф. (Санкт-Петербург)

Giancarlo Pantaleoni, проф. (Рим, Италия)

Olga Palumbo (Лугано, Швейцария)

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТИЗИРОВАННОГО АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ЛОКОМОТОРНОЙ ТЕРАПИИ В БЕЗОПОРНОМ СОСТОЯНИИ «КРИСАФ» В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ.....	3
Воловец С.А., Жантык В.И., Мухаметшина Е.И., Колышенков В.А.	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СМЕРТНОСТИ В ГОРОДАХ С РАЗНОЙ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРОЙ НАСЕЛЕНИЯ	15
Салтыкова М.М., Банченко А.Д.	
ПРИРОДНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ И ФАКТОРЫ НА ТЕРРИТОРИИ КУОРТА СИНЕГОРСКИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ.....	22
Лимонов В.И., Парфёнов А.А., Жарков А.И., Федотова М.Ю.	
РАСОВЫЕ ОТЛИЧИЯ СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОТОРАСТВОРИМЫХ НУКЛЕОТИДОВ В СЕКРЕТАХ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ НА СВЕТУ И В ТЕМНОТЕ	26
Мячина О.В., Пашков А.Н, Парфенова Н.В., Обыденных Е.В., Шишкина П.А.	
КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЛЕЧЕБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ПОВЕДЕНИИ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИПОЗНЫМ РИНОСИНУСИТОМ, АССОЦИИРОВАННЫМ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ.....	32
Пелишенко Т.Г., Круглова Л.С., Нагорнев С.Н.	
ИНВОЛЮТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЖИ НА ФОНЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА – ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСНОГО ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ (часть II).....	40
Данилов А.А., Михайлова А.А., Еделев Д.А., Тянь В.В.	
ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА, ПЕРЕНЕСШИХ ХИРУРГИЧЕСКУЮ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЮ МИОКАРДА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ НА ФОНЕ СТАНДАРТНОГО РЕАБИЛИТАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА	48
Кончугова Т.В., Апханова Т.В, Кульчицкая Д.Б., Юрова О.В., Агасаров Л.Г., Марфина Т.В., Решетилова Т.В., Березкина Е.С.	
СИМПТОМАТИКА У БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ ПРЕХОДЯЩИЕ НАРУШЕНИЯ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ПОСЛЕ ГИПОТЕНЗИВНОГО КРИЗА.....	54
Щегольков А.М., Калинина С.В. , Массальский Р.И. , ДыбовМ.Д., Козырев П.В.	

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 616.8

ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТИЗИРОВАННОГО АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ
ЛОКОМОТОРНОЙ ТЕРАПИИ В БЕЗОПОРНОМ СОСТОЯНИИ «КРИСАФ» В КОМПЛЕКСНОЙ
РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ

Воловец С.А., Жантык В.И., Мухаметшина Е.И., Кольшенков В.А.*

Государственное бюджетное учреждение города Москвы Научно-практический центр медико-социальной реабилитации инвалидов имени Л.И. Швецовой, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ.

Введение: Комплексная реабилитация инвалидов, в том числе детей-инвалидов является одной из приоритетных задач государственной социальной политики. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики численность детей-инвалидов на начало 2023 года составила 722 тысячи человек, или 2,4% от численности населения моложе 18 лет. С 2011 г. отмечается негативная тенденция повышения уровня инвалидности детского населения, которая продолжает неуклонно расти. За 4 месяца 2023 г. зафиксирован абсолютный рост числа детей-инвалидов с 23,8 до 24,2 на 1000 человек [1].

Определяющими в формировании инвалидности у детей являются 3 основных класса болезней: психические расстройства и расстройства поведения (0,6 % всего детского населения России), болезни нервной системы (0,5 % всего детского населения России), врожденные аномалии, деформации и хромосомные нарушения (0,4 % всего детского населения России).

Детский церебральный паралич (ДЦП), встречающийся на 2-3 из 1000 новорожденных, имеет множественную этиологию, приводящую к нарушениям движения, поддержания позы и равновесия в пространстве. Как правило двигательные нарушения сопровождаются выраженной спастикой мышц (наблюдается у 80% детей), приводящей к образованию контрактур, дальнейшему ухудшению локомоторной функции и усилению болевого синдрома, что в конечном итоге приводит к существенному снижению навыков самообслуживания, а следовательно - снижению качества жизни.

На ряду с ДЦП, ведущее место занимает спинально-мышечная атрофия (СМА). Спинально-мышечная атрофия является широким понятием, включающим в себя группу заболеваний, сопровождающихся дегенерацией двигательных нейронов в спинном мозге и/или стволе головного мозга [2]. Заболеваемость СМА 1 – ого типа оценивается на уровне 1 на 6000 – 11000, или 7,8 – 10 на 100000 новорожденных [3].

В тоже время, нельзя оставить без внимания и последствия тяжелых черепно-мозговых травм, которые часто протекают с двигательными нарушениями. Нарушения двигательного спектра при тяжелых черепно-мозговых травмах разнообразны и могут включать в себя как нарушение локомоторных функций в конечностях, так и нарушения функции координации и баланса.

Все дети, независимо от диагноза и этиологического фактора развития двигательных нарушений нуждаются в реабилитационной помощи, направленной на улучшение навыков самообслуживания и обретение максимальной независимости, с целью повышения качества жизни и интеграции в общество, а также мини-

*Адрес для переписки:

Кольшенков Василий Андреевич, vasiliy4kol@gmail.com

Цитирование. Воловец С.А., Жантык В.И., Мухаметшина Е.И., Кольшенков В.А. Применение роботизированного аппаратно-программного комплекса для локомоторной терапии в безопорном состоянии «крисаф» в комплексной реабилитации детей с нарушениями двигательных функций. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 3-14.

Citation: Volovets S., Zhantik V., Muhametshina E., Kolyshenkov V. Application of a robotic hardware-software complex for locomotor therapy in an uncontrollable condition «crisaf» in the complex rehabilitation of children with motor disabilities.. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 3-14.

мизации инвалидизирующих факторов в связи с чем специалистами в области медицинской и медико-социальной реабилитации постоянно ведется поиск новых технологических решений с минимальным количеством противопоказаний для реабилитации данной категории детей.

Одним из направлений высокотехнологичной помощи является роботизированная механотерапия с компьютерным анализом движений, позволяющая моделировать параметры тренировок, проводить длительные тренировки с высокой повторяемостью движений близких к физиологическому паттерну. Возможность применения роботизированной механотерапии в комплексной двигательной реабилитации детей является большим достижением в сфере высокотехнологичной помощи, а высокая эффективность методик является хорошим стимулом для ее дальнейшего использования.

Цель: Изучить эффективность применения роботизированного механотерапевтического комплекса «Крисаф» в комплексной реабилитации детей с нарушениями двигательных функций.

Методы: Всего в исследовании приняло участие 70 пациентов. У 50 пациентов был установленный диагноз G80 (детский церебральный паралич), 10 пациентов с установленным диагнозом - G12 (спинальная мышечная атрофия и родственные синдромы) и 10 пациентов с диагнозом T90.5 (последствия внутричерепной травмы). Средний возраст составил 8 [6,00;11,00] лет, 34 пациента были женского пола и 36 мужского.

В соответствии с нозологиями, пациенты были распределены по клиническим группам. В каждой клинической группе пациенты были разделены на основную и контрольную группы методом простой рандомизации.

В группу ДЦП было включено 50 детей, средний возраст 7,00 [6,00;12,00] лет, спастическая диплегия, III-IV уровень двигательных функций по шкале оценки моторных навыков GMFCS. Пациенты были рандомизированы на 2 группы: основную (n=25) и контрольную (n=25). Пациенты контрольной группы получали стандартную терапию, включавшую в себя: лечебную физкультуру, проводимую индивидуальным методом; механотерапию на циклическом тренажере; опорную стимуляцию нижних конечностей на аппарате «Корвит»; парафинотерапию на область тугоподвижных суставов нижних конечностей; магнитотерапию; общие солевые ванны; дифференцированный массаж и занятия по психолого-педагогической коррекции. Все процедуры проводились курсовым методом по 10 процедур. В основной группе на фоне стандартной терапии пациенты проходили занятие на роботизированном механотерапевтическом комплексе «Крисаф», курсом 10 процедур.

В группу последствия ЗЧМТ (преобладание гемипареза в клинической картине) было включено 10 детей, в возрасте от 7,00 до 11,00 лет. Методом простой рандомизации пациенты были разделены на контрольную и основную группы, по 5 человек в каждой. Пациенты контрольной группы получали курс реабилитации стандартными методами, включавшим в себя: лечебную физкультуру, проводимую индивидуальным методом; механотерапию на циклическом тренажере; опорную стимуляцию нижних конечностей на аппарате «Корвит»; парафинотерапию на область тугоподвижных суставов конечностей; магнито-лазерную терапию; общие солевые ванны; дифференцированный массаж и занятия по психолого-педагогической коррекции. Все процедуры проводились курсом №10. Пациенты основной группы на фоне стандартного лечения получали занятия с использованием роботизированного аппаратно-программного комплекса «Крисаф» №10.

Группу СМА составили 10 детей, в возрасте от 4,00 до 7,00 лет. После проведенной рандомизации пациенты были разделены на основную (n=5) и контрольную группы (n=5). Пациенты контрольной группы получали курс реабилитации стандартными методами, включавшим в себя: лечебную физкультуру, проводимую индивидуальным методом; механотерапию на циклическом тренажере; опорную стимуляцию нижних конечностей на аппарате «Корвит»; вихревые ванны для верхних и нижних конечностей; массаж; многофункциональную электростимуляцию мышц и занятиями по психолого-педагогической коррекции. Все процедуры проводились курсом №10. На фоне стандартного курса реабилитации пациенты основной группы получали занятия с использованием роботизированного аппаратно-программного комплекса «Крисаф» №10.

Заключение: Роботизированный механотерапевтический комплекс для локомоторной терапии в безопорном состоянии «Крисаф» представляет собой новую перспективную технологию реабилитации детей, имеющих нарушения функции движения и целесообразен для использования в составе комплексной реабилитации детей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Роботизированная механотерапия, локомоторные нарушения, детский церебральный паралич, медико-социальная реабилитация, спинальная мышечная атрофия, черепно-мозговая травма

Введение

Детский церебральный паралич имеет множественную этиологию, поражающую различные части головного мозга, что влечет за собой широкий спектр клинических проявлений. Около 92% случаев приходится на перинатальный период [4]. Факторы риска разнообразны и могут включать: преждевременные роды, перинатальную инфекцию, задержку внутриутробного развития, применение антибиотиков, ацидоз и асфиксию [5,6,7]. Но несмотря на достаточно четко определенные факторы риска, до 80% случаев возникновения ДЦП не имеют четкой причины и считаются идеопатическими [8].

Клинические проявления ДЦП разнообразны и включают в себя широкий спектр нарушений. В основном – расстройства двигательной функции, нарушения равновесия и сенсорный дефицит [9]. Также встречается ряд сопутствующих симптомокомплексов: высокий уровень болевых ощущений, умственная отсталость, контрактуры суставов, эписиндромы, бульбарные и речевые нарушения [10]. В ряде других исследований описывается потеря слуха и слепота [9,10].

Для оценки тяжести ДЦП применяют различные инструменты оценки, однако наибольшую популярность получила система GMFCS (Gross Motor Function Classification System) [11,12]. GMFCS – это система оценки, благодаря которой возможно оценить двигательную функцию в различных сферах и классифицировать тяжесть нарушений в каждой из сфер на 5 уровней (I уровень указывает на незначительное количество ограничений, тогда как V уровень указывает на серьезные ограничения) [13].

Спинальная мышечная атрофия (СМА) - редкое нейро-мышечное заболевание, вызывающее прогрессирующую мышечную атрофию, приводящую к значительным нарушениям функции движения. Двигательные нарушения преимущественно являются осевыми, а также затрагивают верхние и нижние конечности. В научной литературе СМА, часто, отводят место одной из лидирующей генетической патологии, приводящей к смерти детей раннего возраста [14].

СМА II типа (болезнь Дубовица) начинается преимущественно после 6 месячного возраста и составляет примерно 30% от всех спинально-мышечных атрофий [15]. В большинстве случаев пациенты могут сидеть, однако никогда не достигают ортостатической позы и не могут передвигаться без посторонней помощи. У пациентов чаще наблюдается проксимальная мышечная слабость, затруднение глотания, фасцикуляции языка и дыхательная недостаточность. Лицо и глазодвигательные мышцы, обычно, не задействованы [16].

Увеличение объема движений в суставах, стато-динамических функций – одни из основных задач комплексной реабилитации пациентов со СМА II типа [17,18]. Инструментом выбора при оценке степени нарушения функций является шкала Хаммерсмита (Hammersmith Functional Motor Scale Extended (HFMSSE)) [19].

Из всех видов травматических повреждений у детей черепно-мозговая травма (ЧМТ) средней или тяжелой степени чаще всего приводит к инвалидности или смертельному исходу. Механизмы черепно-мозговой травмы у детей различны. Дети в возрасте до 4 лет в основном получают травмы в результате падений, в возрасте 4 – 8 лет получают травмы в результате падений и дорожно-транспортных происшествий, но также и получают травмы и при занятиях экстремальными видами спорта [20].

Клиническая картина детей с последствиями тяжелой ЧМТ достаточно вариативна в зависимости от тяжести травмы. Как правило, неврологический дефицит выявляется уже в момент травмы, а вновь появившиеся клинические признаки могут указывать на дальнейшее прогрессирование патологических изменений [21].

Основной фокус комплексных программ медико-социальной реабилитации детей с последствиями ЧМТ направлен на восстановление повседневной активности и улучшение функций движения, а также на восстановление когнитивного компонента с целью улучшения интеграции пациента в социум [22,23].

Медико-социальная реабилитация детей с двигательными нарушениями подразумевает под собой комплексный подход с привлечением мультидисциплинарной команды специалистов для рассмотрения различных аспектов реабилитации и построения оптимальной программы реабилитации, основанной не только на индивидуальных потребностях и функциональных возможностях пациента, а также с учетом ожиданий самого пациента и его семьи. Однако, помимо сосредоточения внимания на двигательных навыках, специалистам из области медико-социальной реабилитации необходимо уделять внимание развитию коммуникативных, социальных, академических и, в конечном итоге, профессиональных навыков ребенка по мере его взросления.

Одним из инновационных методов реабилитации детей с нарушением функции движения выступает роботизированная механотерапия. Особенности применения роботизированных механотерапевтических систем локомоторной терапии в безопасном состоянии является возможность использовать различные режимы работы (пассивный, активный и автоматический) [24,25], а также моделировать различные профили

движения, имитирующие ползание, ходьбу, прыжки и синфазные движения (волнообразные движения по типу плавания дельфином).

Материалы и методы

Всего в исследовании приняло участие 70 пациентов. У 50 пациентов был установленный диагноз G80 (детский церебральный паралич), 10 пациентов с установленным диагнозом - G12 (спинальная мышечная атрофия и родственные синдромы) и 10 пациентов с диагнозом T90.5 (последствия внутричерепной травмы). Средний возраст составил 8,00 [6,00;11,00] лет, 34 пациента были женского пола и 36 мужского (табл. 1).

Критерии включения: верифицированный диагноз (G80, G12, T90.5); согласие на участие в исследовании; возраст пациентов от 4 до 16 лет; вес ребенка от 20 кг; наличие коммуникативного контакта с ребенком.

Критерии не включения: отсутствие согласия родителей на проведение исследования; общие противопоказания к занятиям на комплексе «Крисаф»: некомпенсированные нарушения функций органов и систем: сердечно-сосудистой, дыхательной, мочевыделительной и др.; фармакорезистентное течение эпилепсии, с давностью крайнего эпилептического приступа менее 6 месяцев; лихорадочные состояния, злокачественные новообразования, недавние травмы и переломы конечностей, выраженные когнитивные нарушения – умственная отсталость умеренной и грубой степени.

Таблица 1. Изначальная характеристика исследуемых пациентов.

Показатели	Категории	Абс.	%	95% ДИ
Группа	ДЦП	50	71,4	59,4 – 81,6
	ЧМТ	10	14,3	7,1 – 24,7
	СМА II тип	10	14,3	7,1 – 24,7
Пол	Женский пол	34	48,6	36,4 – 60,8
	Мужской пол	36	51,4	39,2 – 63,6

Согласно установленному диагнозу, пациенты были распределены по клиническим группам. В каждой клинической группе пациенты были разделены на основную и контрольную группы методом простой рандомизации.

В группу ДЦП было включено 50 детей, в возрасте от 4 до 16 лет, средний возраст 7,00 [6,00;12,00] лет. Все пациенты были рандомизированы на две группы: основную и контрольную. Основную группу составили 25 детей, из них 15 мальчиков и 10 девочек, средний возраст 7,00 [6,00;11,00] лет. В контрольную группу были включены 25 детей, 11 мальчиков и 14 девочек, средний возраст составил 9,00 [6,00;12,00] лет. В основной группе количество пациентов с III уровнем по шкале GMFCS составило 19 человек, с IV уровнем – 6 человек, в контрольной группе 20 и 5 человек соответственно. Исследуемые группы были статистически однородны по исходным показателям (табл. 2).

Таблица 2. Исходная характеристика группы ДЦП.

Показатель	Ед. изм.	Категории	Группа		p
			Контрольная (n = 25)	Основная (n = 25)	
Возраст	Лет	-	7,00 [6,00;11,00]	8,00 [6,00;12,00]	0,333
Пол	Абс. (%)	Женский	14 (56,0)	10 (40,0)	0,258
		Мужской	11 (44,0)	15 (60,0)	
Уровень GMFCS	Баллы	GMFCS III уровень	20 (80,0)	19 (76,0)	1,000
		GMFCS IV уровень	5 (20,0)	6 (24,0)	

Курс комплексной реабилитации в контрольной группе был представлен стандартной методикой, включавшей в себя: лечебную физкультуру, проводимую индивидуальным методом; механотерапию на циклическом тренажере; опорную стимуляцию ног на аппарате «Корвит»; парафинотерапию на область тугоподвижных суставов нижней конечности; магнитотерапию; общие солевые ванны; массаж нижних конечностей и занятия по психолого-педагогической коррекции. Все процедуры были проведены курсом 10 процедур. Основная группа на фоне стандартной методики получала занятия на роботизированном механотерапевтическом комплексе «Крисаф», курсом 10 процедур.

Всем пациентам с целью оценки динамики моторных функций до и после прохождения курса комплексной медико - социальной реабилитации была проведена стабилметрия в положении сидя на тренажере Tуго Motion, оценка двигательных функций по шкале GMFM 88, оценка по шкале Ashworth.

В группу последствия ЗЧМТ (с преобладанием гемипареза в клинической картине) было включено 10 детей, в возрасте от 7,00 до 11,00 лет, средний возраст 8,40 ± 1,35 лет. После проведения рандомизации

пациенты были разделены на две группы контрольную и основную. В контрольную группу было включено 5 детей, средний возраст $9,00 \pm 1,58$ лет, 2 женского и 3 мужского пола. Основную группу составили 5 детей, средний возраст $7,80 \pm 0,84$ лет, 3 женского и 2 мужского пола (табл. 3).

Таблица 3. Исходная характеристика группы ЗЧМТ.

Показатель	Ед. изм.	Категории	Группа		p
			Контрольная (n = 5)	Основная (n = 5)	
Возраст	Лет	-	$9,00 \pm 1,58$	$7,80 \pm 0,84$	0,172
Пол	Абс. (%)	Женский	2 (40,0)	3 (60,0)	1,000
		Мужской	3 (60,0)	2 (40,0)	

Пациенты контрольной группы (клиническая группа ЗЧМТ) проходили курс реабилитации стандартным методом, включавшим в себя: лечебную физкультуру, проводимую индивидуальным методом; механотерапию на циклическом тренажере; опорную стимуляцию нижних конечностей на аппарате «Корвит»; парафинотерапию на область тугоподвижных суставов конечностей; магнито-лазерную терапию; общие солевые ванны; дифференцированный массаж и занятия по психолого-педагогической коррекции. Все процедуры проводились курсом №10. Пациенты основной группы (клиническая группа ЧМТ) на фоне стандартного лечения получали занятия с использованием роботизированного аппаратно-программного комплекса «Крисаф» №10.

Оценка функционального состояния до и после курса медико-социальной реабилитации проводилась с использованием стабилметрического исследования и шкалы Ashworth.

Группу СМА составили 10 детей, в возрасте от 4,00 до 7,00 лет, средний возраст $5,70 \pm 1,16$ лет. Пациенты методом простой рандомизации были разделены на 2 группы: контрольную и основную. Контрольную группу составили 5 детей, средний возраст $5,80 \pm 1,30$ лет, 2 женского и 3 мужского пола. В основную группу было включено 5 детей, средний возраст составил $5,60 \pm 1,14$, 3 мужского и 2 женского пола (табл. 4).

Таблица 4. Исходная характеристика группы СМА.

Показатель	Ед. изм.	Категории	Группа		p
			Контрольная (n = 5)	Основная (n = 5)	
Возраст	Лет	-	$5,80 \pm 1,30$	$5,60 \pm 1,14$	0,803
Пол	Абс. (%)	Женский	2 (40,0)	2 (40,0)	1,000
		Мужской	3 (60,0)	3 (60,0)	

В контрольной группе (клиническая группа СМА) курс реабилитации был представлен: лечебной физкультурой, проводимой индивидуальным методом; механотерапией на циклическом тренажере; опорной стимуляцией нижних конечностей на аппарате «Корвит»; вихревыми ваннами для верхних и нижних конечностей; многофункциональной электростимуляцией мышц; массажем (грудной клетки и верхних конечностей, пояснично-крестцового отдела и нижних конечностей) и занятиями по психолого-педагогической коррекции. Все процедуры проводились курсом №10. На фоне стандартного курса реабилитации пациенты основной группы (клиническая группа СМА) получали занятия с использованием роботизированного аппаратно-программного комплекса «Крисаф» №10.

В качестве инструмента оценки функционального состояния до и после курса медико-социальной реабилитации пациентам группы СМА проводили стабилметрическое исследование в положении сидя и оценку по шкале Хаммерсмита.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 3.1.10 (разработчик - ООО "Статтех", Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова-Смирнова (при числе исследуемых более 50). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна-Уитни. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10), точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10) При сравнении

количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, в двух связанных группах, использовался критерий Уилкоксона.

Результаты и обсуждение

Проведенный анализ всех исследуемых показателей в клинической группе ДЦП, в основной и контрольной группах до начала курса реабилитации не выявил статистически значимых различий, что свидетельствует о равных исходных двигательных возможностях у пациентов всех исследуемых групп.

После проведенного курса комплексной медико-социальной реабилитации у пациентов основной и контрольной групп отмечается статистически значимое ($p < 0,001$) улучшение показателей стабилотрии, выраженность изменений была выше в основной группе ($p < 0,001$) (табл. 5).

Таблица 5. Динамика показателей стабилотрии в положении сидя в клинической группе ДЦП.

Группа	Этапы наблюдения				p
	ЦТТ - до терапии		ЦТТ - после терапии		
	Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃	
Контрольная группа (n=25)	61,00	[59,00;62,00]	63,00	[61,00;64,00]	< 0,001*
Основная группа (n=25)	62,00	[60,00;64,00]	68,00	[65,00;71,00]	< 0,001*
p	0,197		< 0,001Δ		–

Примечание: данные представлены Me [Q₁;Q₃], * - различия показателей статистически значимы, $p < 0,05$ (используемый метод: критерий Уилкоксона); Δ - различия показателей статистически значимы, $p < 0,05$ (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни).

В ходе проведения оценки динамики показателей теста GMFM-88: категория А (положение лежа и перевороты) во всех исследуемых группах были выявлены статистически достоверные изменения ($p < 0,004$), однако более показательные изменения отмечаются в группе с применением роботизированного механотерапевтического комплекса ($p = 0,029$) (табл. 6).

Таблица 6. Динамика показателей теста GMFM-88: категория А (положение лежа и перевороты) в группе ДЦП.

Группа	Этапы наблюдения				p
	А - до терапии (%)		А - после терапии (%)		
	Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃	
Контрольная группа (n=25)	90,20	[86,30;94,10]	92,20	[88,20;94,10]	0,004*
Основная группа (n=25)	92,20	[88,20;94,10]	94,10	[92,20;96,10]	< 0,001*
p	0,202		0,029*		–

Примечание: данные представлены Me [Q₁;Q₃], * - различия показателей статистически значимы, $p < 0,05$ (используемый метод: критерий Уилкоксона); Δ - различия показателей статистически значимы, $p < 0,05$ (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни).

Анализ динамики показателей теста GMFM-88: категория В (положение сидя) показал статистически значимые изменения в контрольной и основной группе ($p < 0,001$). Степень выраженности изменений была выше в основной группе ($p = 0,036$) (табл. 7).

Таблица 7. Динамика показателей теста GMFM-88: категория В (положение сидя) в группе ДЦП.

Группа	Этапы наблюдения				p
	В - до терапии (%)		В - после терапии (%)		
	Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃	
Контрольная группа (n=25)	80,70	[78,30;85,00]	85,00	[80,00;86,70]	< 0,001*
Основная группа (n=25)	81,30	[78,30;85,00]	86,70	[83,30;88,30]	< 0,001*
p	0,645		0,036Δ		–

Примечание: данные представлены Me [Q₁;Q₃], * - различия показателей статистически значимы, $p < 0,05$ (используемый метод: критерий Уилкоксона); Δ - различия показателей статистически значимы, $p < 0,05$ (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни).

Показатели динамики теста GMFM-88: категория С (ползание и положение на коленях) достоверно значительно увеличились во всех исследуемых группах ($p < 0,001$), однако степень выраженности изменений была выше в основной группе ($p = 0,001$) (табл. 8).

Таблица 8. Динамика показателей теста GMFM-88: категория С (ползание и положение на коленях) в группе ДЦП.

Группа	Этапы наблюдения				p
	С - до терапии (%)		С - после терапии (%)		
	Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃	
Контрольная группа (n=25)	66,70	[61,90;69,00]	76,20	[71,40;78,60]	< 0,001*
Основная группа (n=25)	69,00	[66,70;71,40]	81,00	[76,20;83,30]	< 0,001*
p	0,079		0,001Δ		–

Примечание: данные представлены Me [Q₁;Q₃], * - различия показателей статистически значимы, $p < 0,05$ (используемый метод: критерий Уилкоксона); Δ - различия показателей статистически значимы, $p < 0,05$ (используемый метод: U-критерий Манна–Уитни).

Проведенный анализ полученных данных показал достоверное улучшение показателей теста GMFM-88: категория D (положение стоя) во всех исследуемых группах ($p < 0,001$). В основной группе были отмечены более значимые изменения ($p = 0,020$) (табл. 9).

Таблица 9. Динамика показателей теста GMFM-88: категория D (положение стоя) в группе ДЦП.

Группа	Этапы наблюдения				p
	D - до терапии (%)		D - после терапии (%)		
	Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃	
Контрольная группа (n=25)	61,50	[53,80;64,10]	66,70	[56,40;69,20]	< 0,001*
Основная группа (n=25)	59,00	[53,80;64,10]	71,80	[64,10;76,90]	< 0,001*
p	0,564		0,020Δ		–

Примечание: данные представлены Me [Q₁;Q₃], * - различия показателей статистически значимы, $p < 0,05$ (используемый метод: критерий Уилкоксона); Δ - различия показателей статистически значимы, $p < 0,05$ (используемый метод: U-критерий Манна–Уитни).

Показатели теста GMFM-88: категория E (ходьба, бег, прыжки) достоверно значительно улучшились в основной и контрольной группах ($p < 0,001$), однако степень выраженности изменений была выше в основной группе ($p = 0,004$) (табл. 10).

Таблица 10. Динамика показателей теста GMFM-88: категория E (ходьба, бег, прыжки) в группе ДЦП.

Группа	Этапы наблюдения				p
	E - до терапии (%)		E - после терапии (%)		
	Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃	
Контрольная группа (n=25)	52,80	[45,80;56,90]	56,90	[50,00;59,70]	< 0,001*
Основная группа (n=25)	54,20	[45,80;56,90]	61,10	[58,30;62,40]	< 0,001*
p	0,495		0,004Δ		–

Примечание: данные представлены Me [Q₁;Q₃], * - различия показателей статистически значимы, $p < 0,05$ (используемый метод: критерий Уилкоксона); Δ - различия показателей статистически значимы, $p < 0,05$ (используемый метод: U-критерий Манна–Уитни).

Анализ показателей по шкале Ashworth показал статистически достоверные изменения в исследуемых группах ($p < 0,05$). Выраженность изменений была выше в основной группе, однако статистически достоверных различий при межгрупповом сравнении получено не было ($p = 0,693$) (табл. 11).

Таблица 11. Динамика показателей шкалы Ashworth в группе ДЦП.

Группа	Этапы наблюдения				p
	Ashworth ДО терапии		Ashworth ПОСЛЕ терапии		
	Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃	
Контрольная группа (n=25)	2,00	[1,00;2,00]	1,00	[1,00;2,00]	0,046*
Основная группа (n=25)	2,00	[2,00;2,00]	1,00	[1,00;2,00]	< 0,001*
p	0,092		0,693		–

Примечание: данные представлены Me [Q₁;Q₃], * - различия показателей статистически значимы, p < 0,05 (используемый метод: критерий Уилкоксона).

Проведенный анализ исследуемых показателей в клинической группе ЧМТ до начала курса медико-социальной реабилитации не выявил статистических различий в основной и контрольной группе, что говорит об их равнозначности.

Динамика показателей стабилотрии статистически достоверно отличалась в основной и контрольной группах (p < 0,003), однако при проведении межгруппового сравнения статистически достоверных изменений отмечено не было (p = 0,330) (табл. 12).

Таблица 12. Динамика показателей стабилотрии в группе ЧМТ.

Группа	Этапы наблюдения				p
	ЦТГ - до терапии		ЦТГ - после терапии		
	M ± SD	95% ДИ	M ± SD	95% ДИ	
Контрольная группа (n=5)	57,60 ± 3,05	53,81 – 61,39	60,80 ± 4,02	55,80 – 65,80	0,008*
Основная группа (n=5)	55,40 ± 4,83	49,41 – 61,39	63,60 ± 4,51	58,01 – 69,19	0,003*
p	0,414		0,330		–

Примечание: данные представлены Me [Q₁;Q₃], * - различия показателей статистически значимы, p < 0,05 (используемый метод: t-критерий Стьюдента).

Анализ баллов по шкале Ashworth не показал статистически значимых изменений при динамическом наблюдении, однако при проведении межгруппового сравнения были отмечены статистически значимые изменения, степень выраженности была выше в основной группе. (p = 0,031).

Таблица 13. Динамика показателей шкалы Ashworth в группе ЧМТ.

Группа	Этапы наблюдения				p
	Ashworth ДО терапии		Ashworth ПОСЛЕ терапии		
	Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃	
Контрольная группа (n=5)	2,00	2,00 – 3,00	2,00	2,00 – 3,00	–
Основная группа (n=5)	2,00	2,00 – 3,00	1,00	1,00 – 2,00	0,062
p	1,000		0,031*		–

Примечание: данные представлены Me [Q₁;Q₃], * - различия показателей статистически значимы, p < 0,05 (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни).

Анализ изначальных показателей в группе СМА показал статистическую схожесть исследуемых групп.

В ходе проведенного анализа динамики показателей стабилотрии были отмечены статистически достоверные изменения в основной и контрольной группах (p < 0,003). При проведении межгруппового сравнения статистически достоверных изменений выявлено не было (p = 0,623) (табл. 14).

Таблица 14. Динамика показателей стабилотрии в группе ЧМТ.

Группа	Этапы наблюдения				p
	ЦТТ - до терапии		ЦТТ - после терапии		
	M ± SD	95% ДИ	M ± SD	95% ДИ	
Контрольная группа (n=5)	56,60 ± 4,22	51,36–61,84	59,80 ± 4,32	54,4 –65,17	0,005*
Основная группа (n=5)	55,80 ± 5,07	49,51–62,09	61,60 ± 6,58	53,43–69,77	0,003*
p	0,793		0,623		–

Примечание: данные представлены Me [Q₁;Q₃], * - различия показателей статистически значимы, p < 0,05 (используемый метод: t-критерий Стьюдента).

Проведенный анализ значений до и после прохождения курса медико-социальной реабилитации по шкале Хаммерсмит в основной и контрольной группах показали статистически достоверную динамику в процессе прохождения курса медико-социальной реабилитации (p < 0,001). Однако при проведении межгруппового анализа статистически достоверных изменений отмечено не было (p = 0,067).

Таблица 14. Динамика показателей шкалы Хаммерсмит в группе СМА.

Группа	Этапы наблюдения				p
	Шкала Хаммерсмит до терапии		Шкала Хаммерсмит после терапии		
	M ± SD	95% ДИ	M ± SD	95% ДИ	
Контрольная группа (n=5)	45,40 ± 3,36	41,23–49,57	48,00 ± 3,00	44,28–51,72	< 0,001*
Основная группа (n=5)	46,20 ± 3,35	42,04–50,36	52,20 ± 3,27	48,14–56,26	< 0,001*
p	0,716		0,067		–

Примечание: данные представлены Me [Q₁;Q₃], * - различия показателей статистически значимы, p < 0,05 (используемый метод: t-критерий Стьюдента).

Применение роботизированных систем в реабилитации детей с ДЦП является одним из перспективных направлений комплексной медико-социальной реабилитации. Преимуществами роботизированных механотерапевтических систем для локомоторной терапии в безопорном состоянии является возможность проводить тренировки в режиме «симулированной невесомости», что позволяет устранить осевую нагрузку, сохраняя полный объем движений в суставах и позволяет выполнять более точные и акцентированные движения при ослабленной мышечной силе, сниженной мышечной выносливости и координации. Безопорное состояние способствует снижению мышечной боли и спастичности, а также препятствует формированию патологического двигательного паттерна [13].

Помимо мероприятий, направленных на формирование правильных двигательных паттернов, комплекс может использоваться, как средство мотивации к реабилитационным тренировкам, благодаря использованию геймифицированных агентов, которые активно вовлекают ребенка в реабилитационный процесс. Игровая среда погружает пациента в подводное пространство, где с помощью датчиков, закрепленных на уровне лучезапястного сустава, самостоятельно контролирует направленность, скорость движений, выполнения задания, запрограммированные комплексом (охота, подводное фотографирование, поиск сокровищ).

Заключение

Применение роботизированных механотерапевтических систем для локомоторной терапии в безопорном состоянии в комплексной реабилитации детей с нарушениями функции движения представляется, по результатам проведенного исследования, эффективным методом комплексной реабилитации детей, имеющих нарушение локомоторной функции. В ходе проведенного исследования отмечается статистически достоверное улучшение по шкале GMFM - 88 по всем разделам и по показателям стабилотрии в группе ДЦП. Несмотря на отсутствие статистически значимых различий при проведении межгруппового сравнения

в клинических группах последствия тяжелой ЧМТ и СМА по результатам стабилотрии отмечается тенденция к более выраженному изменению показателей в группе с применением аппаратно-программного комплекса для терапии в безопорном состоянии «Крисаф». В тоже время в группе ЧМТ достоверно значимых различий после прохождения курса медико-социальной реабилитации по шкале Ashworth отмечено не было. Однако при проведении межгруппового сравнения более выраженные изменения были характерны для основной группы. В группе СМА отмечались статистически достоверные изменения по шкале Хаммерсмит до и после прохождения курса комплексной реабилитации в обеих исследуемых группах, однако при проведении сравнения между группами статистически значимых изменений отмечено не было, несмотря на более выраженные изменения в основной группе. Необходимо проведение дальнейших исследований на более обширных когортах пациентов с целью выявления новых аспектов применения данного аппаратно-программного комплекса в комплексной медико-социальной реабилитации.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- 1.Щербакова Е.М. Инвалиды в России, 2023 год // Демоскоп Weekly. 2023. № 989-990. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2023/0989/barom01.php>
- 2.Darras B.T. Spinal muscular atrophies // *Pediatr. Clin. North Am.* 2015. V. 62. № 3. P. 743–766.
- 3.Prior T.W., Snyder P.J., Rink B.D. Newborn and carrier screening for spinal muscular atrophy // *Am. J. Med. Genet. A.* 2010. V. 152A. № 7. P. 1608–1616
- 4.Morgan C, Fahey M, Roy B, et al. Diagnosing cerebral palsy in full-term infants. *J Paediatr Child Health.* 2018;54(10):1159-1164.
- 5.O'Callaghan ME, MacLennan AH, Gibson CS, et al.; Australian Collaborative Cerebral Palsy Research Group. Epidemiologic associations with cerebral palsy. *Obstet Gynecol.* 2011;118(3):576-582.
- 6.Shi Z, Ma L, Luo K, et al. Chorioamnionitis in the development of cerebral palsy: a meta-analysis and systematic review. *Pediatrics.* 2017;139(6):e20163781.
- 7.Novak I, Morgan C, Adde L, et al. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment [published correction appears in *JAMA Pediatr.* 2017;171(9):919]. *JAMA Pediatr.* 2017;171(9):897-907.
- 8.O'Shea TM. Diagnosis, treatment, and prevention of cerebral palsy. *Clin Obstet Gynecol.* 2008;51(4):816-828.
- 9.Novak I, Hines M, Goldsmith S, et al. Clinical prognostic messages from a systematic review on cerebral palsy. *Pediatrics.* 2012;130(5):e1285-e1312.
10. Compagnone E, Maniglio J, Camposeo S, et al. Functional classifications for cerebral palsy: correlations between the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), the Manual Ability Classification System (MACS) and the Communication Function Classification System (CFCSS). *Res Dev Disabil.* 2014;35(11):2651-2657.
11. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, et al. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1997;39(4):214-223.
12. Vitrikas K, Dalton H, Breish D. Cerebral Palsy: An Overview. *Am Fam Physician.* 2020 Feb 15;101(4):213-220. PMID: 32053326.
13. Tkachenko, P. V. Zero-Gravity Robotic-Assisted Locomotion Simulator in Rehabilitation: a Prospective Randomized Clinical Study of 30 Spinal Trauma Sequelae Patients / P. V. Tkachenko, V. D. Daminov // *Bulletin of Rehabilitation Medicine.* – 2022. – Vol. 21, No. 5. – P. 87-95. – DOI 10.38025/2078-1962-2022-21-5-87-95. – EDN AZIBFL.
14. Strunk A, Abbes A, Stuitje AR, Hettinga C, Sepers EM, Snetselaar R, et al. Validation of a fast, robust, inexpensive, two-tiered neonatal screening test algorithm on dried blood spots for spinal muscular atrophy. *Int J Neonatal Screen.* 2019;5:21.
15. Glascock J, Sampson J, Haidet-Phillips A, Connolly A, Darras B, Day J, Finkel R, Howell RR, Klinger K, Kuntz N, Prior T, Shieh PB, Crawford TO, Kerr D, Jarecki J. Treatment Algorithm for Infants Diagnosed with Spinal Muscular Atrophy through Newborn Screening. *J Neuromuscul Dis.* 2018;5(2):145-158. doi: 10.3233/JND-180304.
16. Dubowitz V. Very severe spinal muscular atrophy (SMA type 0): an expanding clinical phenotype. *European Journal of Paediatric Neurology.* 1999; 3: 49–51.
17. Mercuri E, Finkel RS, Muntoni F, Wirth B, Montes J, Main M, Mazzone ES, Vitale M, Snyder B, Quijano-Roy S, Bertini E, Davis RH, Meyer OH, Simonds AK, Schroth MK, Graham RJ, Kirschner J, Iannaccone ST, Crawford TO, Woods S, Qian Y, Sejersen T; SMA Care Group. Diagnosis and management of spinal muscular atrophy: Part 1: Recommendations for diagnosis, rehabilitation, orthopedic and nutritional care. *Neuromuscul Disord.* 2018 Feb;28(2):103-115. doi: 10.1016/j.nmd.2017.11.005.
18. Dunaway S, Montes J, McDermott MP, Martens W, Neisen A, Glanzman AM, Pasternak A, Riley S, Sproule D, Chiriboga C, Finkel R, Tennekoon G, Darras B, De Vivo D, Pandya S. Physical therapy services received by individuals with spinal muscular atrophy (SMA). *J Pediatr Rehabil Med.* 2016;9(1):35-44. doi: 10.3233/PRM-160360. PMID: 26966799.
19. Krosschell KJ, Maczulski JA, Crawford TO, Scott C, Swoboda KJ. A modified Hammersmith functional motor scale for use in multi-center research on spinal muscular atrophy. *Neuromuscul Disord.* 2006 Jul;16(7):417-26. doi: 10.1016/j.nmd.2006.03.015.
20. Keenan HT, Runyan DK, Marshall SW, Nocera MA, Merten DF, Sinal SH. A population-based study of inflicted traumatic brain injury in young children. *JAMA.* 2003 Aug 6;290(5):621-6. doi: 10.1001/jama.290.5.621. PMID: 12902365.
21. Ghajar J, Hariri RJ. Management of pediatric head injury. *Pediatr Clin North Am.* 1992 Oct;39(5):1093-125. doi: 10.1016/s0031-3955(16)38409-7. PMID: 1523019.
22. Erdman EA, Pierce SR. Use of Hippotherapy With a Boy After Traumatic Brain Injury: A Case Study. *Pediatr Phys Ther.* 2016 Spring;28(1):109-16. doi: 10.1097/PEP.0000000000000204.
23. Biffi E, Beretta E, Cesareo A, Maghini C, Turconi AC, Reni G, Strazzer S. An Immersive Virtual Reality Platform to Enhance Walking Ability of Children with Acquired Brain Injuries. *Methods Inf Med.* 2017 Mar 23;56(2):119-126. doi: 10.3414/ME16-02-0020.

24. Кольшенков, В. А. Оценка эффективности метода медицинской реабилитации с использованием роботизированной механотерапии с системой у пациентов с повреждением передней крестообразной связки коленного сустава / В. А. Кольшенков, А. Д. Фесюн, М. Ю. Яковлев // Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. – 2023. – № 1. – С. 37-40. – EDN UHPNMC.
25. Кольшенков, В. А. Возможности применения аппаратно-программного комплекса виртуальной реальности у пациентов с повреждением вращательной манжеты плеча / В. А. Кольшенков, Д. И. Ответчикова, А. Д. Фесюн // Russian Journal of Rehabilitation Medicine. – 2021. – № 4. – С. 30-35. – EDN JZSGAN.

APPLICATION OF A ROBOTIC HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX FOR LOCOMOTOR THERAPY IN AN UNCONTROLLABLE CONDITION «CRISAF» IN THE COMPLEX REHABILITATION OF CHILDREN WITH MOTOR DISABILITIES.

Volovets S., Zhantik V., Muhametshina E., Kolyshenkov V., Shvetsova L.I.

Research and Practical Center for Medical and Social Rehabilitation of the Disabled, Moscow, Russia

ABSTRACT.

Introduction:

Comprehensive rehabilitation of persons with disabilities, including children with disabilities, is one of the priorities of State social policy. According to the Federal Service for State Statistics, the number of disabled children at the beginning of 2023 was 722,000, or 2.4 per cent of the population under 18 years of age. Since 2011, there has been a negative trend in the level of disability among the child population. This trend continues to grow steadily. In the first four months of 2023, there was an absolute increase in the number of disabled children from 23.8 to 24.2 per 1,000 persons. [1].

Three main classes of illnesses are decisive in the formation of disability in children: mental disorders and behavioural disorders (0.6% of the total Russian child population), diseases of the nervous system (0.5% of the total Russian child population), congenital anomalies, Deformations and chromosomal disorders (0.4% of all children in Russia).

Infantile cerebral palsy (cerebral palsy), which occurs in 2-3 out of 1,000 newborns, has multiple etiology, leading to motion disturbances, posture disturbance and spatial balance. As a rule, motor impairments are accompanied by pronounced muscle spastic (observed in 80% of children), resulting in the formation of contractures, further deterioration of locomotor function and increased pain syndrome, which ultimately leads to a significant decline in self-service skills, and hence a decline in the quality of life.

Along with cerebral palsy, the leading place is occupied by spinal muscular atrophy (AGR). Spinal muscular atrophy is a broad concept that includes a group of diseases associated with degeneration of motor neurons in the spinal cord and/or brain stem [2]. The incidence of AGR-1 is estimated at 1 per 6,000 to 11,000, or 7.8 to 10 per 100,000 births [3].

At the same time, one cannot ignore the consequences of severe brain injuries, which often flow with motor disorders. Motor spectrum disorders in severe head injuries are varied and may include locomotor function disorders in the extremities as well as coordination and balance impairments.

One of the directions of high-tech assistance is robotic mechanotherapy with computer analysis of movements, which allows to simulate the parameters of training, to carry out long training with high repeatability of movements close to the physiological pattern. The possibility of using robotic mechanotherapy in the complex motor rehabilitation of children is a great achievement in the sphere of high-tech assistance, and the high efficiency of methods is a good incentive for its further use.

Aim:

Study the effectiveness of the robotic mechanotherapy complex Krisaf in the complex rehabilitation of children with motor disabilities.

Methods:

A total of 70 patients participated in the study. Fifty patients were diagnosed with G80 (infantile cerebral palsy), 10 with diagnosed G12 (spinal muscular atrophy and related syndromes) and 10 with T90.5 (effects of intracranial trauma). The average age was 8 [6.00;11.00], 34 were female and 36 male.

According to the nosology, patients were assigned to clinical groups. In each clinical group, patients were divided into a primary and control group by simple randomization.

Fifty children were included in the cerebral palsy, the average age was 7.00 [6.00;12.00] years, spastic diplegia, III-IV motor function level on the GMFCS motor skill scale. Patients were randomized into two groups: the primary (n=25) and the control (n=25). Patients of the control group received standard therapy, which included: therapeutic physical education conducted individually; mechanotherapy on a cyclic simulator; support stimulation

of lower extremities on the apparatus «Corvit» paraffinotherapy to the lower extremity's refractory joints; magneto-therapy; common salt baths; differential massage and psychological and pedagogical correction classes. All procedures were conducted on a course method of 10 procedures. In the main group, on the background of standard therapy, patients were trained on the robotic mechanotherapy complex «Crisaf», a course of 10 procedures.

Ten children between the ages of 7.00 and 11.00 years were included in the group of effects of STI (the prevalence of hemiparesis in the clinical picture). By simple randomization, the patients were divided into a control group and a core group of five each. Patients of the control group received a rehabilitation course with standard methods, which included: therapeutic physical education conducted individually; mechanotherapy on a cyclic simulator; support stimulation of lower extremities on the apparatus «Corvit» paraffinotherapy to the area of refractory joints of extremities; magneto-laser therapy; common salt baths; differential massage and classes in psychological and pedagogical correction. All procedures were conducted with course 10. The patients of the core group, against the background of the standard treatment, were given classes using robotic hardware and software complex Crisaf® 10.

The AGR group consisted of 10 children aged 4.00 to 7.00. After the randomization, the patients were divided into a primary (n=5) and a control group (n=5). Patients of the control group received a rehabilitation course with standard methods, which included: therapeutic physical education conducted individually; mechanotherapy on a cyclic simulator; support stimulation of lower extremities on the apparatus «Corvit»; vortex baths for upper and lower extremities; massage; multifunctional electrical stimulation of muscles and exercises in psychological and pedagogical correction. All procedures were conducted with course 10. Against the background of the standard rehabilitation course, the patients of the core group were given classes using the robotic hardware and software complex Crisaf 10.

Conclusion:

Robotic mechanotherapeutic complex for locomotor therapy in a non-controversial condition «Crisaf» represents a new promising technology of rehabilitation of children with motion impairment and is suitable for use as part of complex rehabilitation of children.

Keywords: Robotic mechanotherapy, locomotor disorders, cerebral palsy, medico-social rehabilitation, spinal muscle atrophy, cranial brain injury.

The authors of this article report that there is no conflict of interest.

Сведения об авторах

Воловец Светлана Альбертовна, д.м.н., директор, ГБУ НПЦ МСР имени Л. И. Швецово́й, г. Москва, <https://orcid.org/0000-0001-5560-6235>;

Жантык Валентина Ивановна, заместитель директора, ГБУ НПЦ МСР имени Л. И. Швецово́й, г. Москва;

Мухаметшина Екатерина Ильдаровна, врач по лечебной физкультуре, ГБУ НПЦ МСР имени Л. И. Швецово́й, г. Москва;

Кольи́шников Василий Андреевич, к.м.н., заведующий отделением, ГБУ НПЦ МСР имени Л. И. Швецово́й, г. Москва, <https://orcid.org/0000-0002-7211-6198>.

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СМЕРТНОСТИ В ГОРОДАХ С РАЗНОЙ
ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРОЙ НАСЕЛЕНИЯ**

Салтыкова М.М.*, Банченко А.Д.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Федерального медико-биологического агентства, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ. Планирование мер, направленных на увеличение продолжительности жизни, невозможно без детального анализа показателей смертности со стратификацией по полу, возрасту и причинам смерти. Целью настоящего исследования было проведение сравнительного статистического анализа смертности населения на территориях с различной возрастной структурой с использованием как повозрастных, так и общих показателей смертности. В анализ были включены данные за 2011-2019 годы о численности взрослого населения в 5-летних возрастных группах и смертности от всех причин смерти в парах городов: Северск (Томская область) и Томск, Полярные Зори (Мурманская область) и ЗАТО Александровск (Мурманская область). Показано, что в городах с более молодым населением (Томск и Александровск) интегральный показатель смертности может быть ниже, чем в городах с более старшим населением даже при более высоких повозрастных показателях смертности, поскольку меньше та группа населения, которая дает основной вклад с этот показатель.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: возрастная структура населения, показатели смертности, стандартизированный показатель смертности

Снижение смертности и увеличение продолжительности жизни остается сегодня важной задачей для Российской Федерации. В Указе Президента РФ от 7 мая 2018 г. [1] увеличение ожидаемой продолжительности жизни россиян до 78 лет к 2024 году названо одной из национальных целей развития России. Планирование мер, направленных на увеличение продолжительности жизни, невозможно без детального анализа показателей смертности со стратификацией по полу, возрасту и причинам смерти. При этом необходимо учитывать особенности смертности на различных территориях и в группах населения, поскольку снижение смертности, например, в трудоспособном возрасте, младше или старше трудоспособного достигается с использованием разных медико-профилактических мероприятий [2]. Кроме того, особенно важен сравнительный анализ показателей смертности на отдельных территориях, поскольку характеристики жизни населения, включающие социально-экономические показатели, природно-климатические условия проживания и культурно-религиозные особенности, существенно различаются и должны приниматься во внимание при разработке профилактических мер [3-5]. Вместе с тем, большинство исследований смертности в Российской Федерации направлено на анализ показателей, рассчитанных для субъектов РФ в целом. Необходимо отметить, что такой подход может маскировать наличие значительной неоднородности показателей смертности на отдельных территориях внутри одного субъекта РФ [6]. Особенно это существенно для субъектов больших по площади и/или включающих территории с различными природно-климатическими и социально-экономическими условиями [7].

* Адрес для переписки:

Салтыкова Марина Михайловна, e-mail: saltykova@cspfmba.ru

Цитирование. Салтыкова М.М., Банченко А.Д. Сравнительный анализ показателей смертности в городах с разной возрастной структурой населения. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 15-21.

Citation: M.M. Saltykova, A.D. Banchenko. Comparative analysis of mortality rates in the cities with different age structures of the population. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 15-21.

Важнейшей особенностью смертности в РФ является высокая смертность населения в трудоспособном возрасте [8]. При этом наибольшую значимость проблема адекватной оценки смертности приобретает на территориях расположения предприятий отдельных отраслей экономики с особо опасными условиями труда. Как отмечают многие исследователи, для разработки эффективных мероприятий, направленных на сохранение здоровья работников и снижение заболеваемости и смертности, необходим детальный анализ всех основных показателей смертности и выявление основных «проблемных» территорий с учетом их географического положения, демографической ситуации и региональных особенностей распространенности тех или иных заболеваний [9,10]. Необходимо отметить, что большинство территорий расположения предприятий с особо опасными условиями труда, в частности территорий, подлежащих обслуживанию ФМБА России, имеет небольшое население, что предъявляет дополнительные требования к оценке корректности используемых статистических показателей, поскольку небольшой объем выборки делает статистический анализ более уязвимым к влиянию тех или иных артефактов.

Наиболее значимыми факторами, существенно влияющими на интегральные показатели состояния здоровья населения и искажающими результаты их сравнительного анализа на разных территориях, являются различия в возрастной структуре населения [11, 12]. Чтобы устранить их влияние, традиционно используются стандартизованные коэффициенты смертности (СКС), которые вычисляются методом прямой стандартизации по европейскому стандарту возрастной структуры [13]. СКС - это общий коэффициент смертности (количество смертей на 100 тысяч населения) в таком модельном населении, соответствующем этому стандарту [14]. Метод состоит в следующем: повозрастные показатели смертности (показатели в 5-летних возрастных группах) на 100 тыс. населения соответствующего пола и возраста умножаются на взвешивающие коэффициенты, соответствующие европейскому стандарту возрастной структуры, и затем суммируются. Необходимо отметить, что СКС являются условными величинами и далеко не полностью отражают территориальные или иные особенности смертности. Наиболее существенным недостатком их является то, что для мужчин и женщин используются единые наборы взвешивающих коэффициентов, хотя мужчин старших возрастов меньше, чем женщин. Вместе с тем, именно в этих возрастных группах реализуется большая часть смертности. Кроме того, для 10 последовательных 5-летних возрастных групп, начиная с возраста 5 лет, используются одинаковые взвешивающие коэффициенты, что значительно снижает информативность сравнительного анализа территорий с существенно различающимися медико-демографическими показателями.

Помимо СКС, несмотря на существенные различия между территориями в возрастной структуре населения, наиболее распространенными остаются такие относительно простые интегральные показатели как общая заболеваемость и смертность населения в трудоспособном возрасте и в возрастах младше и старше трудоспособного [8, 15].

Целью настоящего исследования было проведение сравнительного статистического анализа смертности населения на территориях с различной возрастной структурой с использованием как повозрастных, так и общих показателей смертности.

Материал и методы

В анализ были включены данные о численности взрослого населения (старше 19 лет) и смертности от всех причин смерти в городах Томск, Северск (Томская область), Полярные Зори (Мурманская область), а также в ЗАТО Александровск (Мурманская область). Города Томск и Северск – это города с населением более 100 тысяч человек: в 2019 году в Томске проживало более 575 тысяч человека, в Северске – более 107 тысяч. Население города Полярные Зори и ЗАТО Александровск существенно меньше: в 2019 году там проживало соответственно около 14,5 и 45,5 тысяч человек.

Исходные данные о численности и смертности населения за 2011-2019 годы по запросу были предоставлены Федеральной службой государственной статистики. Сравнительный анализ показателей смертности и возрастной структуры населения проводился для следующих пар городов: Северск-Томск, Полярные Зори - Александровск.

В анализ были включены следующие стратифицированные по полу показатели. Для оценки возрастной структуры использовались доли 5-летних возрастных групп для возраста от 20 до 74 лет и возрастной группы старше 75 лет (75+) в общей численности взрослого населения (старше 19 лет). Для оценки смертности использовались показатели смертности от всех причин смерти в 5-летних возрастных группах и в группе 75+, а также интегральный показатель смертности во всей группе взрослого населения старше 20 лет (ИПС 20+). Помимо перечисленных выше показателей в анализ были включены стандартизованные коэф-

фициенты смертности, вычисленные для возрастной группы 20+ (СКС 20+). При вычислении этих показателей использовался тот же подход, который предусмотрен для вычисления стандартизованных коэффициентов смертности с использованием европейского стандарта возрастной структуры: для всех 5-летних возрастных групп от 20 до 54 лет использовался взвешивающий коэффициент 0,07, для следующих групп соответственно 0,06, 0,05, 0,04, 0,03, 0,01. Дополнительное нормирование взвешивающих коэффициентов в связи с использованием неполного возрастного диапазона не проводилось.

Для оценки достоверности различий между сравниваемыми показателями использовался критерий Манна-Уитни ($p < 0,05$). Для представления в таблицах статистических характеристик изучаемых показателей использованы медианы и межквартильные размахи.

Результаты исследования

В таблицах 1 и 2 представлены результаты сравнительного статистического анализа возрастной структуры взрослого населения (долей соответствующих возрастных групп мужчин и женщин соответственно) в сравниваемых парах городов.

Таблица 1. Результаты сравнительного статистического анализа возрастной структуры взрослого населения (мужчины) в сравниваемых парах городов

Возраст	Северск	p	Томск	Полярные Зори	p	Александровск
	М (Q1; Q3)		М (Q1; Q3)	М (Q1; Q3)		М (Q1; Q3)
20-24	0,09 (0,07; 0,12)	0,034	0,14 (0,1; 0,17)	0,07 (0,06; 0,07)	0,002	0,11 (0,09; 0,14)
25-29	0,12 (0,12; 0,12)	0,000	0,16 (0,15; 0,17)	0,1 (0,1; 0,11)	0,000	0,17 (0,17; 0,18)
30-34	0,11 (0,1; 0,12)	0,001	0,14 (0,12; 0,14)	0,12 (0,12; 0,13)	0,000	0,16 (0,15; 0,18)
35-39	0,1 (0,1; 0,1)	0,006	0,1 (0,1; 0,11)	0,12 (0,12; 0,13)	0,052	0,13 (0,13; 0,14)
40-44	0,09 (0,09; 0,09)	0,017	0,09 (0,08; 0,09)	0,12 (0,11; 0,13)	0,027	0,11 (0,1; 0,11)
45-49	0,09 (0,09; 0,09)	0,000	0,07 (0,07; 0,08)	0,1 (0,09; 0,1)	0,001	0,08 (0,08; 0,09)
50-54	0,09 (0,09; 0,1)	0,000	0,07 (0,07; 0,08)	0,1 (0,09; 0,11)	0,005	0,08 (0,07; 0,09)
55-59	0,09 (0,09; 0,09)	0,000	0,07 (0,07; 0,07)	0,09 (0,09; 0,09)	0,000	0,07 (0,07; 0,07)
60-64	0,07 (0,07; 0,07)	0,000	0,06 (0,06; 0,06)	0,08 (0,08; 0,08)	0,000	0,05 (0,04; 0,05)
65-69	0,05 (0,04; 0,06)	0,064	0,04 (0,03; 0,05)	0,05 (0,03; 0,06)	0,001	0,02 (0,01; 0,03)
70-74	0,04 (0,03; 0,05)	0,003	0,02 (0,02; 0,03)	0,02 (0,02; 0,03)	0,000	0,01 (0; 0,01)
75+	0,05 (0,05; 0,06)	0,000	0,04 (0,03; 0,04)	0,02 (0,02; 0,02)	0,000	0 (0; 0)

Примечание. М-медиана; Q1 и Q3 – нижний и верхний квартили.

Как видно из этих таблиц, в Томске и Александровске достоверно выше доли младших возрастных групп (до 40 лет) и ниже доли более старших возрастных групп.

Таблица 2. Результаты сравнительного статистического анализа возрастной структуры взрослого населения (женщины) в сравниваемых парах городов

Возраст	Северск	p	Томск	Полярные Зори	p	Александровск
	М (Q1; Q3)		М (Q1; Q3)	М (Q1; Q3)		М (Q1; Q3)
20-24	0,06 (0,05; 0,08)	0,003	0,13 (0,09; 0,15)	0,04 (0,03; 0,04)	0,002	0,06 (0,06; 0,07)
25-29	0,09 (0,08; 0,09)	0,000	0,14 (0,13; 0,15)	0,08 (0,06; 0,09)	0,001	0,14 (0,13; 0,15)
30-34	0,09 (0,09; 0,09)	0,000	0,11 (0,11; 0,12)	0,1 (0,1; 0,1)	0,000	0,14 (0,14; 0,15)
35-39	0,09 (0,08; 0,09)	0,022	0,09 (0,09; 0,1)	0,11 (0,11; 0,11)	0,000	0,13 (0,13; 0,14)
40-44	0,08 (0,08; 0,09)	0,003	0,08 (0,07; 0,08)	0,1 (0,09; 0,11)	0,377	0,1 (0,1; 0,11)
45-49	0,08 (0,08; 0,08)	0,000	0,07 (0,07; 0,07)	0,09 (0,08; 0,09)	0,860	0,09 (0,08; 0,09)
50-54	0,09 (0,08; 0,1)	0,005	0,07 (0,06; 0,08)	0,11 (0,09; 0,11)	0,377	0,1 (0,08; 0,11)
55-59	0,1 (0,09; 0,1)	0,000	0,08 (0,08; 0,08)	0,11 (0,11; 0,11)	0,000	0,1 (0,09; 0,1)
60-64	0,09 (0,08; 0,09)	0,000	0,07 (0,07; 0,07)	0,1 (0,1; 0,1)	0,000	0,07 (0,06; 0,08)
65-69	0,07 (0,05; 0,08)	0,077	0,05 (0,04; 0,06)	0,07 (0,05; 0,09)	0,008	0,03 (0,02; 0,05)
70-74	0,06 (0,05; 0,07)	0,008	0,04 (0,03; 0,04)	0,04 (0,04; 0,05)	0,000	0,01 (0,01; 0,02)
75+	0,12 (0,1; 0,13)	0,000	0,08 (0,07; 0,08)	0,07 (0,06; 0,08)	0,000	0,02 (0,02; 0,02)

Примечание. М-медиана; Q1 и Q3 – нижний и верхний квартили.

В таблицах 3 и 4 представлены результаты сравнительного анализа повозрастных (в 5-летних возрастных группах старше 19 лет и группе 75+) и интегральных (во всей группе старше 19 лет) показателей смертности и стандартизованных коэффициентов смертности мужчин и женщин от всех причин. В Северске по сравнению с Томском достоверно ниже смертность мужчин в возрастных группах 20-24 и 35-49 лет (таблица 3). В остальных возрастных группах различий не выявлено. При этом в общей группе 20+ показатели смертности мужчин в Северске достоверно выше. Сходная закономерность выявлена и в показателях смертности женщин (таблица 4).

В Северске по сравнению с Томском достоверно ниже показатели смертности женщин в возрастных группах 35-39 и 45-49, при этом показатели смертности в общей группе 20+ достоверно выше. Аналогично при сравнении показателей смертности женщин в городе Полярные Зори и Александровске выявлено, что в первом достоверно ниже показатели смертности женщин в возрастной группе 65-69, а соответствующие показатели в общей группе 20+ достоверно выше.

Из таблицы 3 видно, что в городе Полярные Зори достоверно выше показатели смертности мужчин в возрасте 40-44, в остальных 5-ти летних возрастных группах достоверных различий не выявлено. Показатели смертности всего взрослого населения старше 19 лет (ИПС 20+) также достоверно выше в городе Полярные Зори.

Кроме того, проведенный статистический анализ показал, что использование стандартизованных показателей смертности как мужчин, так и женщин (таблицы 3 и 4) уменьшает выраженность различий с общей группе 20+.

Обсуждение результатов

Выявленные в данном исследовании закономерности обусловлены следующим. Поскольку смертность в старших возрастных группах много больше, чем в младших (из таблиц 3 и 4 видно, что смертность в возрасте 70-74 почти в 10 раз выше, чем в 40-50 лет), то на результаты сравнения интегральных показателей смертности больше влияет доля лиц старших возрастных групп, чем те или иные различия в показателях смертности в младших возрастных группах. Примером тому могут быть закономерности, выявленные на основе анализа данных, представленных в таблицах 1-4. Когда повозрастные показатели смертности выше в городах с более молодым населением (показатели смертности и мужчин, и женщин в Томске по сравнению с Северском, а также показатели смертности только женщин в Александровске по сравнению с Полярными Зорями), интегральный показатель смертности во всей группе 20+ будет ниже, поскольку меньше та группа населения, которая дает основной вклад с этот показатель. Стандартизованные показатели смертности при этом не различаются. Использование СКС не позволяет выявить наличие повышенных значений смертности среди молодого населения, поскольку уменьшение взвешивающих коэффициентов менее чем в 3 раза с 0,07 в возрастных группах от 20 до 55 лет до 0,03 в группе 70-74 не компенсирует естественное возрастание смертности в старших возрастных группах почти в 10 раз. В результате направленность различий между городами в показателях смертности (больше или меньше) определяется различиями в возрастной структуре населения или различиями в показателях смертности в старших возрастных группах.

Выявленные в данном исследовании закономерности могут распространяться не только на показатели общей смертности, но и на показатели заболеваемости и смертности от таких причин, как например, болезни системы кровообращения, онкологические заболевания и некоторые другие, заболеваемость и смертность от которых существенно увеличивается с возрастом.

Таблица 3. Результаты сравнительного анализа повозрастных показателей смертности мужчин от всех причин

Возраст	Северск	p	Томск	Полярные Зори	p	Александровск
	М (Q1; Q3)		М (Q1; Q3)	М (Q1; Q3)		М (Q1; Q3)
20-24	83 (54; 95)	0,04	116 (111; 118)	246 (0; 276)	0,48	63 (44; 118)
25-29	205 (166; 274)	0,54	239 (167; 285)	173 (124; 312)	0,25	136 (105; 164)
30-34	455 (275; 530)	0,79	452 (381; 516)	497 (345; 673)	0,13	325 (218; 384)
35-39	470 (433; 563)	0,01	663 (600; 698)	408 (344; 692)	0,59	482 (253; 577)
40-44	582 (534; 639)	0,04	746 (681; 811)	964 (849; 1000)	0,03	633 (530; 731)
45-49	903 (750; 921)	0,00	1022 (971; 1067)	902 (451; 1201)	0,93	771 (716; 778)

50-54	1184 (1135; 1370)	0,11	1392 (1196; 1504)	1702 (1461; 1857)	0,15	1370 (1150; 1527)
55-59	1942 (1802; 2083)	0,86	1947 (1878; 2024)	2333 (1565; 2688)	0,15	1742 (1722; 2000)
60-64	2854 (2735; 3027)	0,38	3062 (2889; 3123)	2192 (2022; 3097)	0,86	2647 (2448; 2734)
65-69	4222 (4055; 4555)	0,16	4016 (3861; 4125)	4296 (3359; 4629)	0,21	3636 (2962; 4100)
70-74	5537 (4554; 5949)	1,00	5421 (5308; 5638)	6832 (5555; 8074)	0,86	6756 (6250; 7692)
75+	9889 (9350; 10639)	0,289	10492 (10017; 11062)	12837 (11852; 16279)	0,006	8957 (6236; 10712)
ИПС 20+	1724 (1711; 1760)	0,000	1390 (1384; 1409)	1520 (1508; 1613)	0,000	767 (737; 831)
СКС 20+	962 (887; 984)	0,11	979 (976;1032)	1100 (937;1186)	0,02	879(851;954)

Примечание. М-медиана; Q1 и Q3 – нижний и верхний квартили. ИПС 20+ – интегральный показатель смертности во всей группе старше 19 лет. СКС 20+ – стандартизованный показатель смертности во всей группе старше 19 лет.

Таблица 4. Результаты сравнительного анализа повозрастных показателей смертности женщин от всех причин

Возраст	Северск	p	Томск	Полярные Зори	p	Александровск
	М (Q1; Q3)		М (Q1; Q3)	М (Q1; Q3)		М (Q1; Q3)
20-24	27 (0; 45)	0,38	35 (29; 38)	0 (0; 0)	0,69	0 (0; 85)
25-29	76 (24; 88)	0,93	69 (62; 76)	0 (0; 0)	0,13	56 (43; 132)
30-34	116 (91; 136)	0,29	150 (109; 158)	127 (0; 132)	0,54	118 (45; 136)
35-39	145 (118; 172)	0,04	207 (199; 244)	256 (127; 272)	0,48	156 (102; 239)
40-44	244 (202; 301)	0,66	264 (246; 279)	171 (135; 395)	0,48	283 (221; 332)
45-49	276 (179; 298)	0,01	351 (306; 374)	168 (149; 338)	0,60	261 (225; 370)
50-54	414 (410; 464)	0,08	502 (461; 512)	348 (177; 499)	0,93	338 (282; 494)
55-59	689 (613; 735)	0,06	743 (719; 793)	713 (511; 801)	0,43	585 (392; 792)
60-64	1085 (937; 1148)	0,29	1116 (1092;1122)	976 (694; 1088)	0,93	1030 (560; 1217)
65-69	1731 (1615;1841)	0,48	1681 (1520;1780)	1666 (1226; 1694)	0,02	2109 (1923; 2996)
70-74	2420 (2011;2461)	0,43	2454 (2276;2533)	2597 (2387; 3030)	0,79	2678 (2118; 3980)
75+	7231 (7107; 7655)	0,01	8434 (8369; 8739)	7966 (7065; 9462)	0,1	10738 (8118; 12052)
ИПС 20+	1359 (1338; 1413)	0,00	1081 (1073; 1084)	1075 (993; 1169)	0,00	547 (523; 611)
СКС 20+	391 (383; 404)	0,01	438 (425;444)	429 (397;471)	0,43	493(398;509)

Примечание. М-медиана; Q1 и Q3 – нижний и верхний квартили. ИПС 20+ – интегральный показатель смертности во всей группе старше 19 лет. СКС 20+ – стандартизованный показатель смертности во всей группе старше 19 лет.

Заключение

При анализе результатов медико-биологических исследований, направленных на влияние особых условий труда или природно-климатических факторов на состояние здоровья населения, необходимо учитывать тот факт, что при использовании показателей, усредненных по достаточно большим возрастным

группам (трудоспособный возраст или возраст старше трудоспособного), худшие показатели здоровья в более молодом возрасте могут камуфлироваться меньшей долей населения старшего возраста, которое по естественным причинам всегда дает основной вклад в смертность и заболеваемость основными неинфекционными заболеваниями. В связи с этим при проведении такого рода исследований целесообразно использовать повозрастные показатели заболеваемости или смертности.

Работа выполнялась в рамках государственного задания Рег. № НИОКТР 123040500002

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» .
Decree of the President of the Russian Federation dated 05/07/2018 No. 204 "On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period until 2024".
2. Большаков А.М., Крутько В.Н., Смирнова Т.М., Чанков С.В. Метод ранговых индексов и его использование для сравнительного анализа гигиенического благополучия населения. Гигиена и санитария. 2016; 95 (3): 306–311.
Bolshakov A.M., Krutko V.N., Smirnova T.M., Chankov S.V. The rank index method and its use for comparative analysis of the hygienic well-being of the population. Hygiene and sanitation. 2016; 95(3):306–311. (In Rus.)
3. Берендеева А.Б., Сизова О.В. Анализ факторов смертности населения в трудоспособном возрасте в регионах Российской Федерации методом моделирования. Теоретическая экономика. 2020; 4: 11–24.
Berendeeva A.B., Sizova O.V. Analysis of mortality factors of the population of working age in the regions of the Russian Federation using modeling. Theoretical economics. 2020; 4: 11–24. (In Rus.)
4. Семенов В.Ю. Заболеваемость населения Российской Федерации: географические особенности. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2015; 23 (6): 6–9.
Semenov V.Yu. Morbidity in the population of the Russian Federation: geographical features. Problems of social hygiene, health care and history of medicine. 2015; 23 (6): 6–9. (In Rus.)
5. Носков С.Н., Ступишина О.М., Головина Е.Г., Бузинов Р.В., Еремин Г.Б. Исследование взаимосвязи между заболеваемостью населения и вариациями природно-климатических факторов с учетом географических координат широты местности. Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2022; 17 (1): 435–442.
Noskov S.N., Stupishina O.M., Golovina E.G., Buzinov R.V., Eremin G.B. Study of the relationship between the morbidity of the population and variations in natural and climatic factors, taking into account the geographical coordinates of the latitude of the area. Health is the basis of human potential: problems and ways to solve them. 2022; 17(1):435–442. (In Rus.)
6. Асманова М. А., Лукьяненко Н. В. Туберкулез и ВИЧ-инфекция: пространственное распределение на территории Алтайского края. Медицина 2022; 10(1):1-10.
Asmanova M. A., Lukyanenko N. V. Tuberculosis and HIV infection: spatial distribution in the Altai Territory. Medicine 2022; 10(1):1-10. (In Rus.)
7. Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов. М.: Росстат, 2022. 460 с.
Regions of Russia. Basic socio-economic indicators of cities. M.: Rosstat, 2022. 460 p.
8. Бухтияров И.В., Тихонова Г.И., Бетц К.В., Брылева М.С., Горчакова Т.Ю., Чуранова А.Н. Заболеваемость, инвалидность и смертность населения трудоспособного возраста в России. Мед. труда и пром. экол. 2022; 62 (12): 791–796
Bukhtiyarov I.V., Tikhonova G.I., Betz K.V., Bryleva M.S., Gorchakova T.Yu., Churanova A.N. Morbidity, disability and mortality of the working age population in Russia. Honey. labor and industrial ecol. 2022; 62(12):791–796. (In Rus.)
9. Рязанцев С.В., Ростовская Т.К., редакторы. Национальные демографические приоритеты: новые подходы, тенденции. Сер. "Демография. Социология. Экономика." М.: Экон-Информ, 2019; 5 (4): 173–180.
Ryazantsev S.V., Rostovskaya T.K., editors. National demographic priorities: new approaches, trends. Ser. "Demography. Sociology. Economics." M.: Ekon-Inform, 2019; 5 (4): 173–180. (In Rus.)
10. Данилова И.А. Региональный анализ смертности по причинам смерти в России [диссертация]. М.: 2018.
Danilova I.A. Regional analysis of mortality by causes of death in Russia [dissertation]. M.: 2018. (In Rus.)
11. Вишневецкий А.Г. Избранные демографические труды: в 2 т. М.: Наука, 2005. 368 с.
Vishnevsky A.G. Selected demographic works: in 2 volumes. M.: Nauka, 2005. 368 p. (In Rus.)
12. Бойцов С.А., Самородская И.В. Сравнение показателей смертности в субъектах РФ: роль возрастной структуры населения. Менеджер Здравоохранения. 2014; 4: 13–19.
Boytsov S.A., Samorodskaya I.V. Comparison of mortality rates in the constituent entities of the Russian Federation: the role of the age structure of the population. Healthcare Manager. 2014; 4:13–19. (In Rus.)
13. https://rosstat.gov.ru/bgd/free/B99_10/IssWWW.exe/Stg/d000/i000050r.htm (Дата обращения 20 октября 2023 г.)
14. Андреев Е.М. Действительно ли ожидаемая продолжительность жизни при рождении является наилучшим измерителем уровня смертности населения? Демографическое обозрение. 2021; 8 (2): 6–26.
Andreev E.M. Is life expectancy at birth really the best measure of a population's mortality rate? Demographic Review. 2021; 8 (2): 6–26. (In Rus.)
15. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2023. 368 с.
On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2022: State report. M.: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare; 2023. 368 p. (In Rus.)

**COMPARATIVE ANALYSIS OF MORTALITY RATES IN THE CITIES
WITH DIFFERENT AGE STRUCTURES OF THE POPULATION**

M.M. Saltykova, A.D. Banchenko

Federal State Budgetary Institution «Centre for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks»
of the Federal medical and biological agency, Moscow, Russia

ABSTRACT. Planning measures aimed at increasing life expectancy is impossible without a detailed analysis of mortality rates stratified by sex, age and causes of death. The purpose of this study was to conduct a comparative statistical analysis of population mortality in regions with different age structures using both age-specific and overall mortality rates. The analysis included data for 2011-2019 on the size of the adult population in 5-year age groups and mortality rate from all causes of death in pairs of cities: Seversk (Tomsk region) and Tomsk, Polyarnye Zori (Murmansk region) and ZATO Aleksandrovsk (Murmansk region). It is shown that in cities with a younger population (Tomsk and Aleksandrovsk), the integral mortality rate may be lower than in cities with an older population, even with higher age-specific mortality rates, since the population group that makes the main contribution to this indicator is smaller.

Keyword: age structure of the population, mortality rates, age-standardized mortality rate

ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ

ПРИРОДНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ И ФАКТОРЫ НА ТЕРРИТОРИИ КУОРТА
СИНЕГОРСКИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ

Лимонов В.И.^{1*}, Парфёнов А.А.¹, Жарков А.И.¹, Федотова М.Ю.¹

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения" Российской Федерации, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ. Курорт-санаторий «Синегорские минеральные воды» находится в Южно-Сахалинске. Этот санаторий расположен в 18 км от центра города в семи километрах к югу от города. Природными лечебными ресурсами территории являются: уникальные высокоминерализованные воды, среднеминерализованные лечебные иловые грязи; щадящий и щадяще-тренирующий климат, березово-пихтовые лесные массивы; повышенная ионизация воздуха. Высокий природный лечебный потенциал Курорта «Синегорские минеральные воды», позволяет высоко оценить его курортологическую ценность и сделать вывод о возможности широко использовать круглогодично природные лечебные факторы при санаторно-курортном лечении.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: санаторий, санаторно-курортное оздоровление, санаторно-курортный комплекс, природные лечебные факторы, минеральные воды, лечебные грязи, климат

Общие сведения

Курорт «Синегорские минеральные воды» расположен на территории городского округа Южно-Сахалинск в 21 км к северо-западу от областного центра – города Южно-Сахалинска; в 6630 км к востоку от города Москвы. Географические координаты $\varphi = 47^{\circ}23'$ с.ш., $\lambda = 142^{\circ}44'$ в.д.

Лечебно-оздоровительная местность, в пределах которой расположен курорт, имеет долгую историю. Еще в 30-е годы XX века (в период губернаторства Карафуто в составе Японии 1905-1945 г.г.) на базе естественных выходов мышьяковистых углекислых вод была основана небольшая здравница, для восстановления здоровья шахтёров, разрабатывающих угольное месторождение в районе Синегорска (Каваками).

При освобождении юга Сахалина в 1945 году лечебница была уничтожена, но уже в 1949 году началось детальное изучение Синегорского месторождения минеральных вод. В целях увеличения эксплуатационных ресурсов минеральных вод в 1964 – 1966 годах был проведен цикл буровых работ. На базе месторождения в 1965 году был открыт санаторий «Сахалин» с плановой вместимостью 155 мест. **В 1981 году вступил в строй санаторий «Синегорские минеральные воды» на 262 места. В новой здравнице наряду с углекислыми мышьяковистыми водами** начали использовать в лечебных целях морские сульфидные грязи озера Изменчивого, расположенного в 30 км к востоку от города Южно-Сахалинск и в 40 км к северо-востоку от порта Корсаков. Границы и статус курорта в 1985 г. были определены постановлением Совета Министров РСФСР. Санаторий «Сахалин» действовал до начала 2000-х годов и был закрыт в связи с износом основных фондов и отсутствием средств на модернизацию, при этом основная часть персонала перешла на работу в санаторий «Синегорские минеральные воды». Корпуса санатория были снесены в 2018 году.

Архитектурная концепция, реализованная при строительстве санатория, предполагала создание «замка» здоровья, с доминантой в виде круглого административно-культурного корпуса, включающего сто-

*Адрес для переписки:

Лимонов Виктор Иванович, e-mail: LimonovVI@nmicrk.ru

Цитирование: Лимонов В.И., Парфёнов А.А., Жарков А.И., Федотова М.Ю. Природные лечебные ресурсы и факторы на территории курорта синегорские Минеральные воды. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 22-25.

Citation: Konchugova T.V., Apkhanova T.V., Kulchitskaya D.B., Yurova O.V., Agasarov L.G., Marfina T.V., Reshetilova T.V. Natural healing resources and factors on the territory of the resort sinegorsky Mineral vody. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 22-25

ловую, киноконцертный зал и ряд административных помещений. Комплекс построек, объединенный тёплыми переходами, включает также спальный корпус, оранжерею и бассейн. Несмотря на сложный социально-экономический период в жизни страны основные идеи проекта были воплощены в жизнь, сформировав запоминаемый архитектурный образ, гармонирующий с окружающими ландшафтами. Санаторий активно развивается, внедряются новые методики лечения и лечебные программы, приобретается и осваивается новое лечебное оборудование.

Территория курорта представляет собой хорошо спланированный и ухоженный живописный парк, для которого характерно чередование обширных полей и покрытых древесной растительностью участков. Площадь озеленения составляет 65% от общей площади территории санатория.

Природные лечебные факторы

Природными лечебными ресурсами территории являются: уникальные высокоминерализованные (18-25 г/л) гидрокарбонатно-хлоридные натриевые воды, углекислые, очень крепкие мышьяковистые, кремнистые, борные, с повышенным содержанием йода; слабосульфидные среднеминерализованные лечебные иловые грязи месторождения «Залив Изменчивый»; щадящий и щадяще-тренирующий климат (муссонный климат приморской зоны; елово-пихтовые и березово-пихтовые лесные массивы; повышенная ионизация воздуха).

Синегорское месторождение углекислых мышьяковистых минеральных вод приурочено к моноклинально залегающему крылу антиклинальной складки, сложенному осадочными породами маруямской свиты неогена. Формирование состава вод обусловлено поступлением глубинных флюидов, обогащенных мышьяком и углекислым газом, от малоразмерного интрузивного тела на глубине 750 м по пластам и разрывным нарушениям. Подземные воды напорные. Дебиты при откачках 2,6-86,4 м³/сут, самоизлив при выпусках 3.4-66.4 м/сут. [12]. Месторождение включает три участка: «Северный-1» - эксплуатационные скважины № 16 (118,0 м) и № 17 (88,8 м); «Южный» - эксплуатационные скважины № 18 (93,5 м) и № 599 (100,0 м), наблюдательные скважины №18д и № 32; «Северный-2» - эксплуатационные скважины № 961 и № 963, наблюдательная скважина № 2с. Воды высокоминерализованные (18-25 г/л) гидрокарбонатно-хлоридные натриевые углекислые, очень крепкие мышьяковистые, кремнистые, борные.

Месторождение лечебных грязей приурочено к лагунному озеру Изменчивое, расположенному на побережье залива Мордвинова, в 45 км от Южно-Сахалинска. Площадь озера – 8,6 км², длина береговой линии – 11,5 км, длина озера – 4,35 км, наибольшая ширина – 2,75 км (средняя – 1,88 км). С Охотским морем озеро соединяется протокой шириной 100–150 м, длиной 250 м. [1]. Слабосульфидные среднеминерализованные лечебные иловые грязи представляют собой однородную пластичную массу. Влажность илов – 50–67%, удельный вес – 1,3–1,4 г/см³, сопротивление сдвигу – 1700–2400 дин/см².

Климат исследуемого региона – муссонный, приморской зоны, характеризующийся теплым летом и умеренно холодной зимой.

Исследования, осуществленные на территории курорта «Синегорские минеральные воды» в ходе курортологического обследования лечебно-оздоровительной местности, позволили выявить распределение следующих метеорологических параметров: природная ионизация воздуха, температура и относительная влажность, скорость ветра, атмосферное давление, содержание кислорода.

Обследование было произведено 26.06.2023 г. при переменной облачности. В процессе исследования произведено восемь измерений по всей территории здравницы. Собранные показания указывают о том, что ионизация воздуха распределена по территории неравномерно. Концентрация аэроионов отрицательного заряда в среднем составляла 1470 ион/см³. Повышенные концентрации зарегистрированы в районе спортивной зоны (1810 ион/см³) и возле тематической зоны «Славянский дворик» (1780 ион/см³); на других участках исследуемой территории содержание отрицательных ионов варьирует в интервале 1040-1640 ион/см³. Следует отметить, что наибольшие концентрации аэроионов отрицательного заряда приурочены к участкам с произрастающей хвойной растительностью. Концентрация аэроионов положительного заряда существенно ниже и составляет в среднем 1264 ион/см³. Содержание аэроионов положительного заряда варьирует в интервале 880-1620 ион/см³. Разница температур в различных частях лечебно-оздоровительной местности достигает 4,7°C, разница относительной влажности – 17,1%. Большой разброс значений температуры и влажности на обследуемой территории является крайне благоприятным фактором, позволяющим большинству пациентов найти свою метеорологическую нишу, с наиболее комфортными условиями пребывания. Скорость ветра максимальна на открытых участках (1,5-1,6 м/сек), в защищенных от ветра зонах значительно ниже. Содержание кислорода в воздухе (с учетом влажности) на территории санатория изменяется

от 20,6% до 20,8%, достигая максимальных значений в северо-западной части территории. Результаты полученных измерений степени ионизованности воздуха и микроклиматических характеристик обследуемой территории представлены в таблице 1.

Таблица 1. Микроклиматические характеристики и уровень ионизации обследуемой территории курорта «Синегорские минеральные воды»

Точки наблюдения на маршруте	Число ионов в 1 см ³ воздуха		Температура воздуха, °С	Относит. Влажность, %	Скорость ветра, м/с	Содержание О ₂ , %	Атм. давление мм.рт.ст
	П ⁻	П ⁺					
Среднее значение	1470	1264	27,2	73,4	0,6	20,7	745,7
Абсолютный Мах	1810	1620	30,0	79,7	1,6	20,8	746,1
Абсолютный Мин	1040	880	25,3	62,6	0,1	20,6	745,2
Разность в значениях	770	740	4,7	17,1	1,5	0,2	0,9

Интегральная оценка всех медико-климатических параметров санатория «Синегорские минеральные воды» позволяет рассматривать климат данной местности как природный лечебный фактор.

В зависимости от сезона года лечение и закаливание воздухом в санатории предполагает широкий спектр воздействия на организм человека климатических условий от щадящих (слабых) до выраженных, тренирующих (сильных).

Ландшафтные ресурсы

Территория курорта расположена в пределах восточных отрогов Западно-Сахалинского хребта в долине реки Сусуя. К северо-западу от санатория находится сопка Джамбул (максимальная отметка над уровнем моря - 382,2 м), возвышающаяся над местностью на 300 м. Горный массив вытянут с северо-запада на юго-восток, склон, обращенный в сторону санатория, в нижней части выположен и постепенно переходит в область Сусунайской равнины. К западу от санатория, по направлению к Синегорску местность повышается и представляет собой сильно расчленённую систему сопок, ориентированных вдоль оси Западно-Сахалинского хребта – юга на север. Основной водной артерией является река Сусуя, протекающая с запада на восток. Ширина долины реки различна. Самый узкий участок находится к западу от санатория, узкая, глубокая длина имеет ширину около 150 м.

Вывод. Таким образом курорт «Синегорские минеральные воды» обладает полным спектром природных лечебных ресурсов, обладает современной материальной базой и может использоваться круглогодично для санаторно-курортного лечения и медицинской реабилитации.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Бровка П.Ф., Дзен Г.Н., Латковская Е.М., Малюгин А.В. Лечебные грязи лагун Сахалина как рекреационный ресурс // Вестник Сахалинского музея. -2017. -№ 1 (24). - С. 305-313.
2. Габбасова Р.Р. Природные условия Дальнего востока как предпосылка организации рекреации //Электронный научный журнал. - 2016. - № 1 (4). - С. 99-103.
3. Гвозденко Т.А., Антонюк М.В., Челнокова Б.И. Природные лечебные ресурсы Дальнего востока России: состояние и перспективы использования //Курортная медицина. - 2020. - № 3. - С. 30-34.
4. Ким Ок.С., Назарова Л.Х. Туризм и рекреационные возможности Сахалина и Курильских островов //Международный журнал гуманитарных и естественных наук. - 2020. - № 10-2 (49). - С. 103-112.
5. Лимонов, В. И. Современные подходы к пониманию сущности производственно-ресурсного потенциала санаторно-курортной отрасли // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. - 2021. - № 4. - С. 48–56.
6. Разумов Ю.А. Рекреационные ресурсы Дальнего востока России и проблемы их рационального использования //Регионоведческие исследования. - 2022. - № 3 (62). - С. 82-91.
7. Парфенов, А. А., Датий А.В., Лимонов В.И., Королев Ю.Н. Проблемы развития санаторно-курортного комплекса России //Вестник восстановительной медицины. - 2019. - № 4(92). - С. 67–70.
8. Природа Сахалина и здоровье человека [Текст] : Сборник статей / Геогр. о-во СССР. Комис. мед. географии Сахалинского отд. ; [Ред. коллегия: М. Ф. Михалкевич (глав. ред.)]. - Юж.-Сахалинск : Сахалинское кн. изд-во. 1962. Вып. 1. - 184 с.
9. Разумов А.К., Лимонов В.И. Проблемы совершенствования механизма управления функционированием санаторно-курортного комплекса Российской Федерации // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2006. - № 5. - С. 3-5.
10. Санаторий "Синегорские минеральные воды": историческая справка //Тихоокеанский медицинский журнал. - 2006. - № 2 (24). - С. 5-6.

11. Челнокова Б.И., Гвозденко Т.А., Челноков Г.А., Жарков Р.В. Анализ состояния минеральных вод Дальнего востока В сборнике: Труды Института медицинской климатологии и восстановительного лечения. - Владивосток. 2014. - С. 73-87.

NATURAL HEALING RESOURCES AND FACTORS ON THE TERRITORY OF THE RESORT SINEGORSKY MINERAL VODY

Limonov V.I., Parfenov A.A., Zharkov A.I., Fedotova M.Yu.

Federal State Budgetary Institution «National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology»
Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

ABSTRACT. Resort-sanatorium "Sinegorsk mineral waters" is located in Yuzhno-Sakhalinsk. This resort is located 18 km from the city center, seven kilometers south of the city. The natural healing resources of the territory are unique highly mineralized waters, medium mineralized therapeutic silt muds; sparing and gentle training climate, birch-fir forests; increased air ionization. The high natural therapeutic potential of the Sinegorsk Mineral Waters Resort allows us to highly appreciate its balneological value and to conclude that it is possible to widely use natural therapeutic factors throughout the year in sanatorium-and-spa treatment.

Keywords: sanatorium, sanatorium and resort improvement, sanatorium and resort complex, natural healing factors, mineral waters. Therapeutic mud, climate.

Сведения об авторах

Лимонов Виктор Иванович – к.э.н., ведущий специалист научно-организационного отдела, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

Парфёнов Андрей Анатольевич – к.т.н., заведующий отделом экспертизы природных лечебных ресурсов, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

Жарков Алексей Игоревич – заместитель начальника центра испытаний и экспертизы природных лечебных ресурсов, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 612.313:572.02

**РАСОВЫЕ ОТЛИЧИЯ СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОТОРАСТВОРИМЫХ НУКЛЕОТИДОВ В
СЕКРЕТАХ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ НА СВЕТУ И В ТЕМНОТЕ**

Мячина О.В., Пашков А.Н., Парфенова Н.В.* , Обыденных Е.В., Шишкина П.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Воронеж, Россия

РЕЗЮМЕ. Различные расы и этнические группы отличаются друг от друга по морфологическим, биохимическим, физиологическим показателям, которые не только имеют адаптивный характер, но и обуславливают предрасположенность к развитию определенной патологии.

В связи с этим изучено содержание уровня свободных (кислоторастворимых) нуклеотидов в секрете подчелюстных и подъязычных слюнных желез у представителей негроидной и европеоидной рас на свету и после пребывания в темноте.

Проведенный хроматографический анализ показал наличие в секретах слюнных желез 6 нуклеозид-нуклеотидных фракций: аденозина (А), аденозинмонофосфата (АМФ), аденозиндифосфата (АДФ), аденозинтрифосфата (АТФ), гуанозиндифосфата (ГДФ), гуанозинтрифосфата (ГТФ), уровень которых достоверно увеличивается ($p < 0,05$) после 40-минутного пребывания в темноте независимо от расовой принадлежности.

Обнаружено присутствие у лиц негроидной расы только на свету фракции тимидина, несвойственной представителям европеоидной расы. Выявленный статистически более высокий уровень АМФ, АДФ и ГДФ в секретах слюнных желез у представителей негроидной расы может свидетельствовать о большей интенсивности метаболических процессов, обусловленной приспособительными реакциями к климатогеографическим условиям.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: слюнные железы, нуклеотиды, предрасположенность к заболеваниям, негроидная раса, европеоидная раса

Введение. В настоящее время существует множество разнообразных формулировок понятия «раса». Их объединяет физическое сходство людей и определенный ареал, поскольку географический фактор является важнейшим в расообразовании. Человеческие расы и этнические группы отличаются друг от друга по морфологическим, биохимическим и физиологическим показателям [1-4]. Так, у представителей негроидной расы по сравнению с европеоидами выше температура тела, скорость синтеза креатинина и других соединений, более концентрированы биологические жидкости [5]. Изучение подобных особенностей интересно, поскольку они имеют не только адаптивный характер, но и предрасполагают к развитию определенной патологии [1, 6-11]. К примеру, хорошо известны данные о значительно более высоком уровне заболеваемости и смертности вследствие ишемической болезни сердца (ИБС), острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК), лейкозов и лимфом среди чернокожего населения США [12, 13].

* Адрес для переписки:

Мячина Ольга Владимировна, vgm@yandex.ru

Цитирование: Мячина О.В., Пашков А.Н., Парфенова Н.В., Обыденных Е.В., Шишкина П.А. Расовые отличия содержания кислоторастворимых нуклеотидов в секретах слюнных желез на свету и в темноте. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 26-31.

Citation: Myachina O.V., Pashkov A.N., Parfenova N.V., Obydennykh E.V., Shishkina P.A. Racial differences of acid-soluble nucleotides content in salivary gland secretion in the light and in the dark. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 26-31

Потенциально большие диагностические возможности использования в медицинских исследованиях имеет слюна [14-16], что объясняется ее огромной физиологической ролью, физическими характеристиками (рН, вязкость и т.д.), биохимическим составом (белками, участвующими в пищеварении, связанными с местным иммунитетом, выполняющими регуляторные функции; липидами и стероидными соединениями; углеводами; небелковыми азотсодержащими веществами, витаминами, нуклеотидами [17-19]). Среди многообразных биохимических компонентов слюны особое внимание привлекают нуклеозиды и нуклеотиды, выполняющие важные функции в организме человека. Так, аденозин влияет на скорость передачи информации в головном мозге, оказывает воздействие на деятельность сердца [20-25]. Аденозинтрифосфат (АТФ), аденозиндифосфат (АДФ), аденозинмонофосфат (АМФ) являются универсальными энергетическими источниками, необходимыми для протекания обменных процессов в организме [26]. Секрет слюнных желез отличается по составу у людей, проживающих в различных климатогеографических условиях, а также в разных возрастных группах [9, 27, 28]. Результаты биохимических исследований слюны позволяют судить о заболеваниях не только полости рта, но и соматической патологии [29, 30].

Ввиду наличия расовых особенностей обмена веществ и энергии **целью данной работы** было изучение содержания в секрете подчелюстных и подъязычных слюнных желез уровня свободных (кислоторастворимых) нуклеотидов у представителей негроидной и европеидной рас на свету и после пребывания в темноте.

Материалы и методы

Забор биологического материала проводился в утренние часы, натощак при помощи слюносорборника (Sarstedt D – 51588 Numbrecht). Так как на состав слюны влияют самочувствие, гормональный фон и возраст испытуемых, в данном эксперименте участвовали только лица мужского пола (средний возраст – 19,9±2,6 лет), не предъявляющие каких-либо жалоб на момент исследования. Из них 12 человек негроидной расы (НР) и 19 европеидной (ЕР). Первую порцию слюны получали при нахождении обследуемого на свету, вторую – через 30 минут пребывания в темноте с последующим забором биологического материала. Общее время пребывания испытуемых в темноте составило 40 минут. После забора проб тампоны со слюной помещали в слюносорборники и центрифугировали 10 минут при 3000 об/мин. К 1 мл полученного секрета добавляли 1 мл HClO₄, центрифугировали. Надосадочную жидкость, полученную осаждением нуклеотидного комплекса, подщелачивали 1N раствором KOH до pH 8,0 и оставляли в холодильнике на 30 минут. Образовавшийся осадок KClO₄ отделяли центрифугированием. Затем 500 мкл кислоторастворимой фракции наносили на хроматографическую колонку Sepharose Q автоматизированной системы FPLS® System (Швеция). Для разделения нуклеотидов применяли ступенчатый градиент, состоящий из двух компонентов:

А – 10-2 NaCl + 10-3 HCl,

Б – 5x10-1M NaCl + 10-2 HCl.

Скорость элюции – 1 мл/мин. Регистрация осуществлялась при длине волны 260 нм. Идентификацию нуклеотидов проводили с помощью эталонных растворов нуклеотидов. Количество элюированных нуклеотидов определяли путем измерения площади фракций.

Статистическую обработку данных проводили с использованием методов математической и медицинской статистики при помощи пакета анализа данных (настройка) Microsoft Office Excel.

Результаты и обсуждение

У лиц как европеидной, так и негроидной расы на свету выявляется нуклеозид аденозин (А), адениловые и гуаниловые нуклеотиды: аденозинмонофосфат (АМФ), аденозиндифосфат (АДФ), аденозинтрифосфат (АТФ), гуанозиндифосфат (ГДФ), гуанозинтрифосфат (ГТФ) (таблица 1). Установлено, что они могут как поступать в слюну из крови, так и секретироваться клетками слюнных желез [14]. У представителей обеих групп содержание АМФ, АДФ и ГДФ значительно выше уровня аденозина, АТФ и ГТФ.

Таблица 1. Содержание кислоторастворимых нуклеотидов в секретах слюнных желез (площадь фракций, мм²)

Показатель	В условиях освещенности		В условиях темноты	
	ЕР	НР	ЕР	НР
Аденозин	26,4±4,4	15,5±5,9	49,2±3,2*	48,3±7,5*
АМФ	174,3±7,6	250,9±26,0 [#]	449,8±11,8*	626,6±68,3 ^{**}
Тимидин	-	309,58±36,14	-	-
АДФ	149,9±2,7	476,1±36,1 [#]	467,4±19,7*	865,9±129,6 ^{**}
ГДФ	301,0±11,4	569,6±39,4 [#]	861,9±3,0*	1031,2±97,5 ^{**}
АТФ	79,0±4,1	30,5±6,4 [#]	332,2±14,1*	190,8±30,1 ^{**}
ГТФ	76,9±2,0	8,7±3,01	79,6±2,4	82,3±26,8*

Примечание: * - достоверные различия между пробами, собранными у одних и тех же лиц на свету и в полной темноте, $t_{расч.} > t_{крит.}$, $p < 0,05$, [#] - достоверные различия между ЕР и НР, $t_{расч.} > t_{крит.}$, $p < 0,05$

Важной особенностью НР является определение в 100% случаев на свету дополнительной нуклеотидной фракции, соответствующей тимидину, несвойственной ЕР и не обнаруживающейся у НР после 40-минутного пребывания в абсолютной темноте. Тимидин может быть, как экзогенным (поступает в организм с пищей), так и эндогенным (синтезируется в организме). Учитывая, что забор секретов слюнных желёз производился натощак, основная часть обнаруженного тимидина имеет эндогенную природу. В ходе метаболических реакций в присутствии АТФ он превращается в тимидинмонофосфат, затем в тимидиндифосфат, тимидинтрифосфат и включается в состав дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) [31]. При этом большое значение имеет активность ферментов (тимидинкиназы и тимидилатсинтетазы), присутствие фолиевой кислоты и витамина В₁₂. Можно предположить, что изменение активности этих ферментов в условиях темноты отражается на содержании тимидина.

После 40 минутного пребывания в темноте уровень нуклеозид-нуклеотидных фракций у испытуемых достоверно увеличивается ($p < 0,05$), но преобладающими также остаются АМФ, АДФ и ГДФ, как в группе ЕР, так и НР. Это может быть связано со стрессорной реакцией организма, развивающейся в условиях перехода от света к темноте. При этом в сетчатке глаза происходят адаптивные биохимические процессы, которые занимают около 30-40 минут. Ответная реакция обеспечивается координацией деятельности нервной системы и желёз внутренней секреции, в том числе и слюнных желёз. Это приводит к изменению химического состава слюны (в частности, к увеличению синтеза нуклеозидов и нуклеотидов, как структурного следа адаптации) под воздействием нервных и гуморальных факторов.

Сравнительный анализ уровня АМФ, АДФ, ГДФ и АТФ в секретах слюнных желёз после пребывания в темноте исследуемых групп выявил достоверно более высокие показатели их содержания у НР ($p < 0,05$). Важно отметить, что для представителей негроидной расы характерны не только установленные нами высокие уровни нуклеотидов в секретах слюнных желёз. Для них также свойственна более концентрированная продукция потовых желёз и мочи по сравнению с европеоидами [32]. Это может быть связано с более интенсивно протекающими синтетическими процессами в клетках, в том числе в слюнных железах (образование белков, ферментов), в меланоцитах (образование меланина) и т.д. Биосинтезу белков предшествуют процессы репликации и транскрипции, для протекания которых необходимы нуклеотиды как субстраты для синтеза и источники энергии.

Заключение

Проведенный хроматографический анализ показал, что в секретах слюнных желёз содержится 6 нуклеозид-нуклеотидных фракций: аденозин, АМФ, АДФ, АТФ, ГДФ, ГТФ, как у негроидной, так и у европеоидной расы. Их уровень достоверно увеличивается у одних и тех же обследуемых после 40-минутного пребывания в темноте независимо от расовой принадлежности. Интересной особенностью является присутствие у лиц негроидной расы только на свету фракции тимидина, несвойственной ЕР. У представителей НР также выявлен статистически более высокий уровень АМФ, АДФ и ГДФ в секретах слюнных желёз по сравнению с ЕР, что может свидетельствовать о более интенсивно протекающих метаболических процессах, обусловленных приспособительными реакциями к жизни в экваториальном/субэкваториальном климате.

Источник финансирования: авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Цыреторова С.С., Бардымова Т.П., Протасов К.В., Донирова О.С., Мистяков М.В. Этнические особенности сахарного диабета и ишемической болезни сердца. Сибирский медицинский журнал. 2015; 136 (5): 15-21. Cyretorova S.S., Bardymova T.P., Protasov K.V., Donirova O.S., Mistyakov M.V. Ethnic features of diabetes mellitus and coronary heart disease. Siberian Medical Journal. 2015; 136 (5): 15-21 (in Russ.).
2. Hallmark B., Karafet T.M., Hsieh P., Osipova L.P., Watkins J.C., Hammer M.F. Genomic Evidence of Local Adaptation to Climate and Diet in Indigenous Siberians Mol Biol Evol. 2019; 36 (2): 315-327. <https://doi.org/10.1093/molbev/msy211>.
3. Герман С.В., Бобровницкий И.П., Балакаева А.В. Кишечная микробиота человека и ее особенности у жителей крайнего Севера. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2021; 3: 31-43. German S.V., Bobrovnitckiy I.P., Balakaeva A.V. Human intestinal microbiota and its features in the inhabitants of the Far North. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2021; 3: 31-43 (in Russ.).
4. Нагорнев С.Н., Фролков В.К., Худов В.В. Влияние экстремальных климатогеографических факторов арктической зоны Российской Федерации на функциональное состояние коренных жителей и пришлого населения. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2022; 2: 53-69. Nagornev S.N., Frolov V.K., Khudov V.V. Effect of extreme climatogeographic factors of Arctic zone of the Russian Federation on the functional state of indigenous residents and newcomers. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2022; 2: 53-69 (in Russ.).

5. Пац Н.В., Костяхина Г.А., Костяхин Е.А. Сравнительная характеристика кожной температуры в зависимости от расовой принадлежности. Актуальные проблемы современной медицины: Вестник Украинской медицинской стоматологической академии. 2014; 14 (4): 90-93.
Pats N.V., Kostyakhina G.A., Kostyakhin E.A. Comparative characteristics of skin temperature depending on race. Actual problems of modern medicine: Bulletin of the Ukrainian Medical Dental Academy. 2014; 14 (4): 90-93 (in Russ.).
6. Даренская М.А. Особенности метаболических реакций у коренного и пришлого населения Севера и Сибири. Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2014; 2 (96): 97-103.
Darenskaya M.A. Features of metabolic reactions in indigenous and alien populations of the North and Siberia. Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. 2014; 2 (96): 97-103 (in Russ.).
7. Агаджанян Н.А., Макарова И.И. Этнический аспект адаптационной физиологии и заболеваемости населения. Экология человека. 2014; 3: 3-13.
Agadzhanyan N.A., Makarova I.I. Ethnic aspect of adaptive physiology and morbidity of the population. Human ecology. 2014; 3: 3-13 (in Russ.).
8. Погоньшева И.А., Погоньшев Д.А. Особенности морфофункциональных параметров организма молодых людей, проживающих в разных климатогеофизических условиях окружающей среды. Вестник Нижневартского государственного университета. 2017; 1: 68-74.
Pogonysheva I.A., Pogonyshchev D.A. Features of morphofunctional parameters of the organism of young people living in different climatic and geophysical environmental conditions. Bulletin of Nizhnevartovsk State University. 2017; 1: 68-74 (in Russ.).
9. Бельская Л.В., Григорьев А.И., Шалыгин С.П. Вариации биохимического состава слюны человека в зависимости от региона проживания. Вестник Нижневартского государственного университета. 2017; 1: 61-68.
Bel'skaya L.V., Grigor'ev A.I., Shalygin S.P. Variations of biochemical composition of human saliva depending on the region of residence. Bulletin of Nizhnevartovsk State University. 2017; 1: 61-68 (in Russ.).
10. Салтыкова М.М., Антипина У.И., Балакаева А.В., Бобровницкий И.П. Сравнительный анализ смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в городах крайнего Севера. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2021; 3: 20-30.
Saltykova M.M., Antipina U.I., Balakaeva A.V., Bobrovnikitskiy I.P. Comparative analysis of mortality from cardiovascular diseases in the cities of the Far North. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2021; 3: 20-30 (in Russ.).
11. Шаланова К.И. Физическая неактивность как фактор развития ожирения у школьников. A young scientist. 2021; 12(354): 71-73 (in Russ.).
12. Нагорнев С.Н., Бобровницкий И.П., Юдин С.М., Худов В.В., Яковлев М.Ю. Влияние климатогеографических факторов Арктики на здоровье человека: метаболические и патофизиологические аспекты. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2019; 2: 4-30.
Nagornev S.N., Bobrovnikitskiy I.P., Yudin S.M., Khudov V.V., Yakovlev M.Yu. Influence of climatic and geographical factors in the Arctic on human health: metabolic and pathophysiological aspects. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2019; 2: 4-30 (In Russ.).
13. Даренская М.А. Этнические и региональные аспекты патологических процессов у человека. Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2012; 2-2 (84): 152-159.
Darenskaya M.A. Ethnic and regional aspects of pathological processes in humans. Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. 2012; 2-2 (84): 152-159 (In Russ.).
14. Антипов В.В., Антипова С.И. Этнические аспекты и междисциплинарные проблемы медицины. Часть 1. Этнические проблемы здоровья. Медицинские новости. 2016; 7: 40-48.
Antipov V.V., Antipova S.I. Ethnic aspects and interdisciplinary problems of medicine. Part 1. Ethnic health problems. Medical news. 2016; 7: 40-48 (in Russ.).
15. Еловицова Т.М., Григорьев С.С. Слюна как биологическая жидкость и ее роль в здоровье полости рта. Екатеринбург; 2018.
Elovikova T.M., Grigor'ev S.S. Saliva as a biological fluid and its role in the health of the oral cavity. Ekaterinburg; 2018 (in Russ.).
16. Бельская Л.В. Слюна как объект клинической лабораторной диагностики. Омск; 2015.
Bel'skaya L.V. Saliva as an object of clinical laboratory diagnostics. Omsk; 2015 (in Russ.).
17. Shang Y.F., Shen Y.Y., Zhang M.C., Lv M.C., Wang T.Y., Chen X.Q., Lin J. Progress in salivary glands: Endocrine glands with immune functions. Front Endocrinol (Lausanne). 2023; 3 (14): 1061235. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1061235>.
18. Бельская Л.В., Сарф Е.А., Косенок В.К., Массард Ж. Хронофизиологические особенности электролитного состава слюны человека в норме. Экология человека. 2018; 5: 28-40.
Bel'skaya L.V., Sarf E.A., Kosenok V.K., Massard Zh. Chronophysiological features of the electrolyte composition of human saliva at norm. Human ecology. 2018; 5: 28-40 (in Russ.).
19. Павлова М.М., Таренкова И.В., Петрова А.А. Исследование динамики биохимических показателей слюны студентов на фоне нервного напряжения. Научное обозрение. Биологические науки. 2019; 2: 57-62.
Pavlova M.M., Tarenkova I.V., Petrova A.A. Study of the dynamics of biochemical parameters of students' saliva at nervous tension conditions. Scientific review. Biological sciences. 2019; 2: 57-62 (in Russ.).

19. Турлак И.В. Слюна - основные направления исследования ее свойств. Современные проблемы науки и образования. 2020; 4: 154. <https://doi.org/10.17513/spno.29934>.
- Turlak I.V. Saliva – general directions of its properties research. Modern problems of science and education. 2020; 4: 154. <https://doi.org/10.17513/spno.29934> (in Russ.).
20. Музыко Е.А., Перфилова В.Н. Роль аденозиновых рецепторов подтипа А2А в воспалении. Волгоградский научно-медицинский журнал. 2022. 19 (2): 5-11.
- Muzyko E.A., Perfilova V.N. Role of a2a subtype adenosine receptors in the inflammation. Volgograd scientific and medical journal. 2022. 19 (2): 5-11 (in Russ.).
21. Reiss A.B., Grossfeld D., Kasselmann L.J., Renna H.A., Vernice N.A., Drewes W., Konig J., Carsons S.E., DeLeon J. Adenosine and the Cardiovascular System. Am J Cardiovasc Drugs. 2019; 19 (5): 449-464. <https://doi.org/10.1007/s40256-019-00345-5>.
22. Чаулин А.М. Аденозин и его роль в физиологии и патологии сердечно-сосудистой системы. Кардиология: новости, мнение, обучение. 2019; 7 (3): 35-37.
- Chaulin A.M. Adenosine and its role in the physiology and pathology of cardiovascular system. Cardiology: news, opinions, training. 2019; 7 (3): 35-37 (in Russ.).
23. Li X., Wang Q., Xue Y., Chen J. et al. Ticagrelor compared with clopidogrel increased adenosine and cyclic adenosine monophosphate plasma concentration in acute coronary syndrome patients Basic Clin. Pharmacol. Toxicol. 2017; 120 (6): 610-614. <https://doi.org/10.1111/bcpt.12752>.
24. Peleli M., Carlstrom M. Adenosine signalling in diabetes mellitus and associated cardiovascular and renal complications Mol. Aspects Med. 2017; 55: 62-74. <https://doi.org/10.1016/j.mam.2016.12.001>.
25. Liu Y-J., Chen J., Li X., Zhou X., Hu Y-M., Chu Sh-F., Peng Y., Chen N-H. Research progress on adenosine in central nervous system diseases. CNS Neurosci Ther. 2019; 25 (9): 899-910. <https://doi.org/10.1111/cns.13190>.
26. Nylander S., Femia E.A., Scavone M., Berntsson P. et al. Ticagrelor inhibits human platelet aggregation via adenosine in addition to P2Y12 antagonism. J. Thromb. Haemost. 2013; 11 (10): 1867-1876. <https://doi.org/10.1111/jth.12360>.
27. Li-Hui W., Chuan-Quan L., Long Y., Ru-Liu L., Long-Hui C., Wei-Wen C. Gender differences in the saliva of young healthy subjects before and after citric acid stimulation. Clin Chim Acta. 2016; 1 (460): 142-145. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2016.06.040>.
28. Gardner A., Carpenter G., Po-Wah S. Salivary Metabolomics: From Diagnostic Biomarker Discovery to Investigating Biological Function. Metabolites. 2020; 10 (2): 47. <https://doi.org/10.3390/metabo10020047>.
29. Khurshid Z., Warsi I., Moin S.F., Slowey P.D., Latif M., Zohaib S., Zafar M.S. Biochemical analysis of oral fluids for disease detection. Adv Clin Chem. 2021; (100): 205-253. <https://doi.org/10.1016/bs.acc.2020.04.005>.
30. Борисова О.В., Маковецкая Г.А., Гильмиярова Ф.Н., Селезнева И.А., Мазур Л.И., Жирнов В.А., Решетова С.Н. Современный взгляд на клиническую ценность исследования ротовой жидкости в практике врача-педиатра. Медицинский совет. 2022; 16 (19): 139-145. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-19-139-145>.
- Borisova O.V., Makovetskaya G.A., Gil'miyarova F.N., Selezneva I.A., Mazur L.I., Zhirnov V.A., Reshetova S.N. A modern view on clinical value of oral fluid research in the practice of a pediatrician. Medical Advice. 2022; 16 (19): 139-145. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-19-139-145> (in Russ.).
31. Al-Madhoun A.S., Tjarks W., Eriksson S. The role of thymidine kinases in the activation of pyrimidine nucleoside analogues. Mini Rev. Med. Chem. 2004; 4 (4): 341-350.
32. Агаджанян Н.А., Батоцыренова Т.Е., Семенов Ю.Н. Эколого-физиологические и этнические особенности адаптации человека к различным условиям среды обитания. Владимир; 2010.
- Agadzhanyan N.A., Batotsyrenova T.E., Semenov Yu.N. Ecological, physiological and ethnic features of human adaptation to various environmental conditions. Vladimir; 2010 (in Russ.).

RACIAL DIFFERENCES OF ACID-SOLUBLE NUCLEOTIDES CONTENT IN SALIVARY GLAND SECRETION IN THE LIGHT AND IN THE DARK

O.V. Myachina, A.N. Pashkov, N.V. Parfenova, E.V. Obydenykh, P.A. Shishkina

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Burdenko Voronezh State Medical University», Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

ABSTRACT. Different races and ethnic groups differ by morphological, biochemical, and physiological parameters. It has an adaptive character, and also causes a predisposition to certain pathology development.

In this regard, free (acid-soluble) nucleotides level in submandibular and sublingual salivary glands secretion in Negroid and Caucasian races representatives in the light and in the dark was studied.

Chromatographic analysis showed presence of 6 nucleoside-nucleotide fractions: adenosine (A), adenosine monophosphate (AMP), adenosine diphosphate (ADP), adenosine triphosphate (ATP), guanosine diphosphate (GDF), and guanosine triphosphate (GTP), which level significantly increases ($p < 0.05$) after 40-minute stay in the dark, regardless of race.

An interesting feature is thymidine fraction presence in Negroid race only in the light, which is unusual for Caucasian race. Statistically higher levels of AMP, ADP and GDF in salivary gland secretion in Negroid race representatives have been revealed, which may indicate higher intensity of metabolic processes due to adaptive reactions to climatogeographic conditions.

Keywords: salivary glands, nucleotides, predisposition to diseases, Negroid race, Caucasian race

Сведения об авторах

Мячина Ольга Владимировна – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой биологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, 394036, Россия, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10; e-mail: vgm@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6124-4469>

Пашков Александр Николаевич – д.б.н., профессор кафедры биологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, 394036, Россия, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10; e-mail: vgm@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2454-0397>

Парфенова Наталья Владимировна – к.б.н., доцент кафедры биологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, 394036, Россия, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10; e-mail: assistent78.9@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1917-0256>

Обыденных Екатерина Викторовна – инженер кафедры биологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, 394036, Россия, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10; e-mail: obidennyh.e@yandex.ru

Шишкина Полина Алексеевна – студент педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, 394036, Россия, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10; e-mail: vgm@yandex.ru

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 612.313: 572.02

**КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЛЕЧЕБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ПОВЕДЕНИИ
МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИПОЗНЫМ РИНОСИНОСИТОМ,
АССОЦИИРОВАННЫМ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ**

Пелишенко Т.Г.^{1*}, Круглова Л.С.², Нагорнев С.Н.²

¹ФГБУ «Клиническая больница № 1» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, Россия

²ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ. У пациентов с полипозным риносинуситом, ассоциированным с бронхиальной астмой, существенно усиливаются патологические проявления основного заболевания в виде повышения эозинофилии, иммуноглобулинов и цитокинов различных классов, снижения уровня качества жизни. При этом значительно возрастает степень взаимосвязи клинико-лабораторных показателей, патогенетически характерных для каждого заболевания. Доказано, что ухудшение функций внешнего дыхания у пациентов с коморбидной патологией коррелирует со снижением качества жизни по опроснику SNOT-22, что свидетельствует о негативном влиянии бронхиальной астмы на состояние пациентов с полипозным риносинуситом. Установлено, что применение дупилумаба с комплексом физиотерапевтических факторов (переменного магнитного поля, низкоинтенсивного лазерного излучения красного спектра и интервальной гипоксической тренировки) существенно повышает эффективность реабилитации пациентов с коморбидным течением заболевания не только за счет благоприятной динамики различных параметров, но и за счет разрушения патологических корреляционных связей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бронхиальная астма, дупилумаб, полипозный риносинусит, интервальные гипоксические тренировки, низкоинтенсивное лазерное излучение, опросник качества жизни SNOT-22, переменное магнитное поле

Введение

Полипозный риносинусит (ПРС), представляющий собой хронический воспалительный процесс слизистой оболочки носа и околоносовых пазух (ОНП) с образованием и рецидивирующим ростом полипов, часто ассоциирован с бронхиальной астмой (БА) [1-3]. Выполненные к настоящему времени исследования взаимосвязи между ПРС и БА указывают на многочисленные эпидемиологические и патофизиологические особенности, связывающие эти два заболевания [4]. У пациентов с ПРС обусловленная Th-2 воспалением БА является наиболее частым сопутствующим заболеванием, регистрируемым у 70 % больных ПРС [5]. При этом у пациентов с тяжелым течением ПРС заболеваемость БА еще выше [6-8]. Больные ПРС и коморбидной БА, как правило, предъявляют более выраженные жалобы на проявления назального полипоза с плохим контролем течения заболевания астмы и выраженным снижением качества жизни [3, 9]. Кроме того, пациенты с ПРС и БА, перенесшие операцию на пазухах, подвергаются большему риску рецидива полипа и ревизионных операций, а также имеют более высокую зависимость от системных кортикостероидов по сравнению с пациентами с изолированным ПРС [10, 11].

* Адрес для переписки:

Пелишенко Татьяна Георгиевна, doctor217@mail.ru

Цитирование: Пелишенко Т.Г., Круглова Л.С., Нагорнев С.Н. Комплексное применение лечебных физических факторов при поведении медицинской реабилитации пациентов с полипозным риносинуситом, ассоциированным с бронхиальной астмой. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 32-39.

Citation: Pelishenko T.G., Kruglova L.S., Nagornev S.N. Complex application of healing physical factors in the behavior of medical rehabilitation of patients with polypous rhinosinusitis associated with bronchial asthma. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 32-39

Патофизиологические механизмы ПРС и БА на сегодняшний день представляются достаточно схожими [3]. Эти два процесса управляются эозинофильным воспалением, опосредованным Th2-хелперными клетками. У пациентов с астмой наблюдается типичная картина воспаления носовых пазух с классическими биомаркерами Th2-воспаления в носовых выделениях, как и у пациентов с ПРС [12]. Ряд авторов склоняется к точке зрения, согласно которой у пациентов с ПРС и сопутствующей БА наблюдается IgE-опосредованное высвобождение иммунных медиаторов и повышение регуляции цитокинов 2 типа в верхних и нижних дыхательных путях [3]. Эти результаты привели к появлению теории «единых дыхательных путей», предполагающей, что ПРС тесно связан с патогенезом астмы [13]. Несмотря на внешнюю гетерогенность ПРС и БА, в патогенетическом отношении оба заболевания характеризуются обширным взаимодействием между внешними триггерами, микробиомом, структурными и воспалительными клетками, а также медиаторными сетями, что доказывается положительной реакцией клинических проявлений ПРС и БА на введение таргетных биологических препаратов [14-16]. К настоящему времени апробировано несколько препаратов генно-инженерно-биологической терапии, продемонстрировавших свою эффективность у пациентов с рефрактерным Th-2 воспалением дыхательных путей, включая анти-IgE (омализумаб), анти-IL-5 (меполизумаб, реслизумаб) /анти-IL5R (бенрализумаб), анти-IL-4R. - α (анти-IL-4/IL-13, дупилумаб) и анти-TSLP (тезепелумаб) [14]. В контексте терапевтического контроля ПРС, осложненного воспалительным паттерном в виде БА, наибольший интерес представляет дупилумаб, представляющий собой человеческое моноклональное антитело подкласса IgG4, которое, связываясь с альфа-цепью рецептора IL-4 (IL-4Ra), ингибирует передачу сигналов, индуцирующих наработку IL-4 и IL-13, что приводит к подавлению воспаления 2-го типа [17].

В то же время, принимая во внимание механизмы коморбидности, основанные не только на формировании реакций Th-2 воспаления, но и на участии автономной нервной системы, локальных изменениях микроциркуляторно-тканевой системы слизистой оболочки носа и ОНП и бронхиального дерева, развитии оксидативного стресса, существенный прирост эффективности при проведении реабилитации пациентов с ПРС, ассоциированного с БА, может быть обеспечен курсовым комплексным применением лечебных физических факторов, реализация саногенетического действия которых проявляется противовоспалительной, иммунокорректирующей, противоотечной и анальгетической активностью [18, 19]. В этом плане определен интерес представляет комплексное использование низкоинтенсивного лазерного воздействия, переменного магнитного поля и интервальных гипоксических тренировок [20, 21].

В связи с вышеизложенным, целью настоящего исследования явилась оценка эффективности проведения медицинской реабилитации пациентов с полипозным риносинуситом, ассоциированным с бронхиальной астмой, с помощью комплексного применения лечебных физических факторов.

Материалы и методы

Исследование выполнено при участии 105 пациентов с ПРС, ассоциированным с БА, в возрасте $43,9 \pm 0,18$ года на базе отделения оториноларингологии челюстно-лицевой хирургии ФГБУ «Клиническая больница № 1» УДП России. Для проведения сравнительной оценки по влиянию на параметры клинко-лабораторного статуса больных ПРС, коморбидного с БА, были обследованы 30 пациентов с изолированным назальным полипозом. Референсные значения были получены у 20 практически здоровых добровольцев в возрасте $42,5 \pm 0,64$ года.

Критерии включения: пациенты старше 18 лет, давшие информированное согласие на участие в исследовании. Диагноз ПРС подтверждался эндоскопически, БА – устанавливался в соответствии с классификацией и критериями, изложенными в клинических рекомендациях по бронхиальной астме [22].

Критерии исключения: возраст моложе 18 лет, беременность или период лактации; опухолевые заболевания, непереносимость воздействия магнитного поля, инфракрасной лазеротерапии и гипоксии, несогласие пациента на участие в исследовании.

Для соблюдения принципов доказательной медицины и оценки эффективности лечения все пациенты с ПРС в сочетании с БА были разделены на 3 группы методом простой фиксированной рандомизации.

Базовое лечение, которое получали пациенты всех групп, включало: эндоназальное применение назонекса по 2 дозы 2 раза в день, ежедневное двукратное промывание слизистой оболочки полости носа, подкожное введение препарата дупилумаб в дозе 300 мкг 1 раз в две недели, а также низкие дозы фиксированной комбинации ингаляционного глюкокортикостероида (беклометазон дипропионат в дозе 200 мкг 2 раза в день). Первая группа (группа сравнения 1, 35 пациентов) получала базовую терапию, дополненную применением физиотерапевтических процедур – переменного магнитного поля (ПМП) и низкоинтенсивного лазерного излучения красного диапазона (НИЛИ). Вторая группа пациентов (группа сравнения 2, 35 пациентов) дополнительно к базовому лечению получала интервальные гипоксические тренировки (ИГТ). Пациентам третьей группы (основная группа, 35 пациентов) назначали комплексное воздействие, включавшее применение ПМП, НИЛИ и ИГТ.

Воздействие ПМП осуществляли с помощью аппарата «МАГНИТ Мед ТеКо» в импульсном режиме, с индукцией 20 мТл и продолжительностью 24 мин. Курс лечения составлял 10 процедур через день. Для НИЛИ применяли низкоинтенсивное лазерное излучение красного спектра (633 нм) с помощью аппарата АЗОР-2К-02 со световодной насадкой, позволяющей направлять лазерное излучение в полость носа.

Эндоназальную лазеротерапию проводили в импульсном режиме мощностью 10 мВт и длительностью 10 мин. Курс НИЛИ включал 10 процедур, проводимых через 2 часа после магнитотерапии.

Интервальную гипоксическую тренировку осуществляли с использованием гипоксикатора «ГИПО-ОКСИ-1» фирмы «СЕЛЛДЖИМ-РУС». Первые три сеанса проводились при концентрации кислорода 12%, при последующих сеансах – 10%. Продолжительность гипоксической фазы цикла составляла 3-7 мин, нормоксической – 3-5 мин. Лечебный сеанс состоял из 4 циклов, каждый из которых включал в себя гипоксическую фазу и фазу реоксигенации (дыхание воздухом). Продолжительность циклов составляла 7-10 мин [23]. Всего каждому пациенту из групп 2 и 3 было выполнено по 14 сеансов гипоксической тренировки.

Для оценки состояния функций внешнего дыхания проводили спирометрию с анализом показателей ОФВ₁, ФЖЕЛ и индекса Тиффно. В качестве интегративного критерия, описывающего состояние пациента, выступала оценка качества жизни (КЖ) пациента, определяемая по опроснику SNOT-22. Дополнительно у всех пациентов до и после проведения реабилитации в крови определяли уровень цитокинов (IL-4, IL-5, IL-13, ФНО-α), иммуноглобулинов (классы А, М, G, E), а также содержание лейкоцитов, лимфоцитов, эозинофилов.

Статистическую обработку первичных данных проводили с помощью параметрических и непараметрических методов оценки достоверности статистических различий, корреляционного анализа с расчетом коэффициента ранговой корреляции Спирмена с помощью пакета прикладных программ «Statistica 12.6».

Результаты исследования и их обсуждение

Не вызывает сомнений, что коморбидная патология утяжеляет течение основного заболевания, и наличие БА у пациентов с ПРС убедительно подтверждает этот тезис (табл. 1). Установлено, что практически по всем показателям нарушения в исследованных функциональных системах были выражены значительно сильнее в том случае, когда ПРС был ассоциирован с БА. В наибольшей степени это проявилось в достоверном увеличении эозинофилии в 2,5 раза ($p < 0,05$), концентрации IgA в 2,0 раза ($p < 0,05$) и в 2,4 раза – IgE ($p < 0,05$). Также отмечены более высокие значения содержания цитокинов в крови, при этом лидером в этом плане стал фактор некроза опухоли альфа. При этом ФНО-α является провоспалительным цитокином широкого спектра, который играет ключевую роль в иммунном компоненте воспалительных реакций при развитии полипов в носу [24], тогда как IgE – основной маркер аллергической реакции при БА [2]. Изменение других показателей у пациентов с сочетанной патологией по сравнению с ПРС составило от 6 до 44%. Естественно, что качество жизни пациентов ухудшилось, что подтверждается увеличением интегральных показателей по опросникам SNOT-22 (на 19,9%). В целом, эти изменения вполне ожидаемы, но нами были получены и принципиально новые факты. Во-первых, это усиление корреляционных зависимостей между оцениваемыми параметрами в группе пациентов с коморбидной патологией. В частности, выявленные у пациентов с ПРС прямые зависимости между качеством жизни SNOT-22 с одной стороны и концентрацией иммуноглобулинов с другой ($r_{IgA} = 0,42$; $r_{IgM} = 0,33$; $r_{IgG} = 0,48$; $r_{IgE} = 0,53$) существенно выросли у пациентов с ПРС и БА ($r_{IgA} = 0,51$; $r_{IgM} = 0,39$; $r_{IgG} = 0,59$; $r_{IgE} = 0,77$). Аналогичный феномен зарегистрирован и для корреляционной зависимости между качеством жизни SNOT-22 и содержанием цитокинов: так, если у пациентов с ПРС соответствующие значения коэффициента корреляции Спирмена составили $r_{IL4} = 0,52$; $r_{IL4} = 0,58$; $r_{ФНО-α} = 0,40$, то при коморбидной патологии – $r_{IL4} = 0,64$; $r_{IL4} = 0,71$; $r_{ФНО-α} = 0,82$. На наш взгляд, эти закономерности убедительно доказывают, что БА при ее сочетании с ПРС значительно усиливает патологические проявления основного заболевания.

Таблица 1 – Состояние иммунитета, маркеры воспаления, спирометрия и качество жизни у пациентов с полипозным риносинуситом и его сочетанием с бронхиальной астмой

Показатели		Здоровые добровольцы (n=20)	Пациенты с ПРС (n=30)	Пациенты с ПРС+БА (n=105)
Качество жизни по опроснику SNOT-22, баллы		8,44±0,35	49,1±0,40*	58,9±0,51**
Лейкоциты, 10 ⁹ /л		5,05±0,39	6,83±0,09*	8,15±0,15**
Лимфоциты, 10 ⁹ /л		2,27±0,17	1,64±0,03*	1,54±0,05*
Эозинофилы, 10 ⁹ /л		0,24±0,06	0,35±0,01*	0,87±0,03**
ОФВ ₁ , л		3,48±0,28	3,29±0,09	2,85±0,09**
ФЖЕЛ, л		2,80±0,19	2,24±0,15	1,59±0,08**
Индекс Тиффно, %		80,5±1,27	68,1±0,26*	55,8±0,31**
Имуноглобулины, пг/мл	Ig A	1,49±0,13	1,92±0,04*	3,88±0,12**
	Ig M	1,55±0,19	2,18±0,07*	2,53±0,11**
	Ig G	12,4±0,44	20,5±0,18*	18,4±0,21**
	Ig E	40,8±1,26	88,0±0,41*	212,0±4,16**
Цитокины, пг/мл	IL-4	4,29±0,27	8,01±0,11*	10,1±0,19**
	IL-5	1,19±0,10	7,52±0,17*	10,4±0,28**
	IL-13	11,2 ± 0,33	67,0 ± 1,01*	83,2±1,58**
	ФНО-α	6,18±0,39	9,67±0,16*	18,2±0,23**

Примечание: * – достоверные отклонения от показателей здоровых добровольцев; # – достоверные отклонения от показателей больных с ПРС

Во-вторых, установлено, что коэффициент множественной корреляции для 13 показателей у пациентов с изолированной ПРС и при его сочетании с БА, если в качестве интегрального параметра поставить качество жизни SNOT-22, значительно возрастает (с $R=0,49$ до $R=0,65$), что можно трактовать, как появление новых патологических систем, которые могут выступать в качестве одной из целей таргетной терапии.

Выявлена еще одна интересная зависимость. Если у пациентов с ПРС практически отсутствовала значимая корреляционная зависимость между уровнем КЖ по опроснику SNOT-22 и параметрами внешнего дыхания (коэффициент корреляции Спирмена варьировал от $+0,14$ до $+0,23$), то у больных с коморбидной БА аналогичная взаимозависимость была выражена существенно сильнее (значения ρ возростали до $+0,47$ и $+0,62$), что свидетельствует о значительном вкладе БА в более тяжелое течение ПРС.

В целом, полученные результаты дополняют ранее проведенные исследования по особенностям коморбидности ПРС и БА и обосновывают новый вектор в разработке методов лечения этого патологического состояния. Ранее таким пациентам рекомендовалось применять кортикостероиды [25], однако гормональные препараты, к сожалению, обладают и побочным действием. В исследованиях последних лет показана достоверная эффективность применения дупилумаба – препарата ГИБТ, который ингибирует передачу сигналов IL-4R, индуцированную как IL-4, так и IL-13, и подавляет Th-2 воспаление при различных аллергических заболеваниях, включая ПРС, БАЮ атопический дерматит и др. [17, 26]. Имеются также сообщения о том, что дупилумаб ингибирует выработку IgE В-клетками и вызванное IL-25 аллергическое воспаление дыхательных путей [17]. Это послужило основанием для включения этого препарата в программы комплексной реабилитации пациентов с ПРС, ассоциированного с БА.

Вместе с тем, коморбидный характер ПРС и БА априори требует мультисистемного терапевтического воздействия, в состав которого могут и должны входить лечебные физические факторы различной природы. Особо следует подчеркнуть, что в механизме курсового применения лечебных физических факторов определенная роль принадлежит формированию адаптационных реакций, которые ассоциируются с активацией эндогенных глюкокортикоидов [27], что представляет особый интерес, поскольку доказана высокая эффективность кортикостероидов при БА [25].

Продолжением данного исследования явилась сравнительная оценка эффективности введения в схему лечения пациентов с ПРС в сочетании с БА трех физиотерапевтических факторов: НИЛИ, ПМП и ИГТ. При этом комбинированное применение НИЛИ и ПМП уже доказало свою эффективность, но только у пациентов с изолированным ПРС [20], тогда как дополнение этой технологии интервальной гипоксической тренировкой, успешно применяемой для лечения БА [28], никогда ранее не изучалось при сочетании ПРС и БА (табл. 2).

Мы полагали, что замена ПМП и НИЛИ (группа сравнения 1) на ИГТ (группа сравнения 2) у пациентов с коморбидной патологией позволит оценить вклад гипоксической тренировки в общий реабилитационный эффект и сравнить ее с влиянием методов аппаратной физиотерапии. Установлено, что по ряду показателей ИГТ имела некоторое преимущество, но в основном, оно ограничивалось достоверной динамикой показателей, в большей степени характеризующих течение БА. В частности, это проявилось в увеличении ОФВ₁ на 14,5%, ФЖЕЛ на 47,3% и, естественно, индекса Тиффно на 26,8%. По другим параметрам была зарегистрирована положительная динамика, однако она не была выражена сильнее, чем в группе сравнения 1.

В то же время комбинированное применение всех трех процедур (НИЛИ, ПМП и ИГТ) оказало выраженное терапевтическое воздействие, которое, за редким исключением, было достоверно большим как по сравнению с группой сравнения 1 (НИЛИ + ПМП), так и с группой сравнения 2 (ИГТ). Следует выделить улучшение КЖ пациентов по опроснику SNOT-22 (на 86,3%), а также достоверное снижение концентрации IgE (на 24,9%) и ФНО- α (на 46,0%). Уменьшение концентрации цитокинов IL4, IL5 и IL13 на 26-31 % свидетельствует о снижении активности воспалительных процессов, вызванных Th-2.

Особо подчеркнем, что корригирующий эффект во всех группах пациентов сопровождался снижением тесноты взаимосвязей между оцениваемыми параметрами, проявившимся уменьшением величины коэффициента множественной корреляции (R) для всех показателей. Если до начала лечения $R = 0,65$, то в группе сравнения 1 (НИЛИ + ПМП) $R=0,48$; в группе сравнения 2 (ИГТ) $R=0,53$, тогда как при комплексном применении всех факторов (основная группа) $R=0,31$. Этот факт однозначно свидетельствует о «разрушении» патологических корреляционных плед и эффективности системного применения лечебных физических факторов в условиях развития коморбидной патологии.

Необходимо также заметить, что у пациентов, получавших весь комплекс физических факторов, выявлена очень высокая корреляционная связь между увеличением индекса Тиффно и снижением интегрального показателя качества жизни по опроснику SNOT-22: $\rho = -0,88$ ($p < 0,00001$). Этот феномен, на наш взгляд, очень важен, поскольку он свидетельствует о том, что улучшение функций внешнего дыхания у пациентов при сочетании ПРС и БА приводит к улучшению показателя, специфичного для характеристики основного заболевания – хронического полипозного риносинусита. Таким образом, введение в комплексную терапию ИГТ оправдано, как с теоретической, так и практической стороны.

Вместе с тем, проведение дисперсионного анализа позволило установить факт того, что эффективность лечения пациентов с ПРС и БА обусловлена не только благоприятной динамикой исследованных показателей, характеризующих активность иммуновоспалительных процессов, но и другими причинами. Об этом свидетельствуют значения статистического показателя η^2 , который характеризует силу влияния фактора (в нашем случае метода реабилитации). Так в группах сравнения 1 и 2 и в основной группе его величины составили соответственно 0,41; 0,48 и 0,59, тогда как в идеальном варианте этот показатель стремится к единице. Другими словами, эффективность лечения обусловлена, в том числе, изменением каких-то других, патогенетически важных параметров, которые не вошли в данное исследование. Не исключено, что одним из таких параметров может быть кортизол, который обладает противовоспалительным и иммуномодулирующим потенциалом, однако для исследований в этом направлении необходимо исключить из базисной терапии кортикостероидные препараты.

Таблица 2 – Эффективность различных методов лечения пациентов с полипозным риносинуситом, ассоциированным с бронхиальной астмой

Показатели		Группа сравнения 1	Группа сравнения 2	Основная группа
Качество жизни по опроснику SNOT-22, баллы		57,0±0,74 10,1±0,19*	60,3±0,81 14,8±0,29* ¹	59,4±0,77 8,75±0,14* ^{1,2}
Лейкоциты, 10 ⁹ /л		8,22±0,29 5,84±0,10*	8,03±0,24 6,15±0,13*	8,20±0,27 5,49±0,09* ^{1,2}
Лимфоциты, 10 ⁹ /л		1,59±0,05 2,08±0,12*	1,50±0,05 1,77±0,08*	1,53±0,04 2,14±0,10* ²
Эозинофилы, 10 ⁹ /л		0,81±0,06 0,22±0,02*	0,92±0,08 0,39±0,04* ¹	0,88±0,07 0,25±0,03* ²
ОФВ ₁ , л		2,78±0,12 2,94±0,14	2,90±0,13 3,32±0,15*	2,87±0,12 3,56±0,16* ¹
ФЖЕЛ, л		1,54±0,15 1,84±0,19	1,61±0,16 2,36±0,27*	1,63±0,17 2,77±0,32* ^{1,2}
Индекс Тиффно, %		55,4±1,15 62,5±1,24*	56,1±1,08 71,1±1,25* ¹	56,8±1,10 77,8±1,38* ^{1,2}
Иммуноглобулины, пг/мл	Ig A	3,69±0,41 2,78±0,29	3,95±0,47 2,82±0,32	3,92±0,52 2,70±0,23*
	Ig M	2,44±0,20 2,18±0,15	2,60±0,28 2,34±0,19	2,55±0,24 1,86±0,13* ^{1,2}
	Ig G	18,9±0,78 15,4±0,61*	18,0±0,72 15,1±0,58*	18,3±0,75 13,4±0,49* ²
	Ig E	205,0±8,06 186,3±7,75*	218,2±9,54 183,8±7,60*	212,8±8,36 160,5±7,02* ^{1,2}
Цитокины, пг/мл	IL-4	9,51±0,34 8,33±0,27*	10,8±0,37 8,62±0,31*	9,99±0,32 7,44±0,22* ^{1,2}
	IL-5	11,0±0,40 9,02±0,29*	10,2±0,38 8,83±0,26*	10,0±0,31 7,40±0,22* ^{1,2}
	IL-13	83,9±2,91 74,7±2,67*	82,5±2,89 66,8±2,35*	83,1±2,98 61,4±1,85* ¹
	ФНО- α	17,7±0,48 14,1±0,33*	18,8±0,52 13,5±0,29*	18,1±0,49 9,77±0,20* ^{1,2}

Примечание: в каждой клетке таблицы верхние значения – до лечения, нижние – после лечения. Звездочкой (*) отмечено достоверное изменение показателя в процессе лечения. Надстрочные цифры 1 и 2 обозначают достоверность различия показателя с соответствующей группой сравнения.

Заключение

Выполненное исследование подтвердило известный тезис об отягощающем влиянии бронхиальной астмы на течение полипозного риносинусита. Основным механизмом коморбидности выступает Th-2 воспаление, которое даже на фоне применения дупилумаба не позволяет добиться полного контроля над заболеванием. На наш взгляд, коморбидная патология не является простой арифметической суммой специфических для каждого заболевания патологических процессов, а патогенетические механизмы такого сочетания значительно сложнее, что априори предполагает использование комплексного полисистемного воздействия. Эффективность такого подхода подтверждается результатами проведенного исследования, показавшими достоверный прирост позитивных изменений клинико-лабораторных показателей при курсовом применении лечебных физических факторов. Однако относительно небольшие величины показателя силы влияния

примененных нами методов лечения обуславливают необходимость продолжения исследований в этом направлении, расширяя список возможных предикторов развития коморбидной патологии и механизмов формирования взаимосвязанных патологических состояний.

Источник финансирования: Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов: автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Демко, И.В. Особенности ведения пациентов с бронхиальной астмой в сочетании с хроническим полипозным риносинуситом // И.В. Демко, Е.А. Собко, А.Ю. Крапошина [и др]. // Практическая пульмонология. – 2023. – № 1. – С. 11–16.
Demko, I.V. Features of management of patients with bronchial asthma in combination with chronic polypous rhinosinusitis // I.V. Demko, E.A. Sobko, A.Yu. Kraposhina [and others]. // Practical pulmonology. – 2023. – No. 1. – P. 11–16. (In Russ)
2. Курбачева, О.М. Особенности молекулярных механизмов патогенеза бронхиальной астмы в сочетании с полипозным риносинуситом / О.М. Курбачева, М.Е. Дынева, И.П. Шиловский [и др]. // Пульмонология. – 2021. – Т. 31, № 1. – С. 7–19.
Kurbacheva, O.M. Features of the molecular mechanisms of the pathogenesis of bronchial asthma in combination with polypous rhinosinusitis / O.M. Kurbacheva, M.E. Dyneva, I.P. Shilovsky [and others]. // Pulmonology. – 2021. – T. 31, No. 1. – P. 7–19. (In Russ)
3. Laidlaw, T.M. Chronic Rhinosinusitis with Nasal Polyps and Asthma / T.M. Laidlaw, J. Mullol, K.M. Woessner [et al]. // J Allergy Clin Immunol Pract. – 2021. – Vol. 9(3). – P.1133–1141.
Laidlaw, T.M. Chronic Rhinosinusitis with Nasal Polyps and Asthma / T.M. Laidlaw, J. Mullol, K.M. Woessner [et al]. // J Allergy Clin Immunol Pract. – 2021. – Vol. 9(3). – P. 1133–1141.
4. Wang, M. Identification of key genes and pathways in chronic rhinosinusitis with nasal polyps and asthma comorbidity using bioinformatics approaches / M. Wang, S. Tang, X. Yang [et al]. // Front Immunol. – 2022. – Vol. 13:941547. doi: 10.3389/fimmu.2022.941547.
Wang, M. Identification of key genes and pathways in chronic rhinosinusitis with nasal polyps and asthma comorbidity using bioinformatics approaches / M. Wang, S. Tang, X. Yang [et al]. // Front Immunol. – 2022. – Vol. 13:941547. doi: 10.3389/fimmu.2022.941547.
5. Чичкова, Н.В. Бронхиальная астма и полипозный риносинусит: особенности клинического течения и тактика ведения больных / Н.В. Чичкова // Астма и аллергия. – 2015. – № 1. – С. 19–22.
Chichkova, N.V. Bronchial asthma and polypous rhinosinusitis: features of the clinical course and tactics of patient management / N.V. Chichkova // Asthma and allergies. – 2015. – No. 1. – P. 19–22. (In Russ)
6. Promsopa, C. Prevalence of confirmed asthma varies in chronic rhinosinusitis subtypes / C. Promsopa, S. Kansara, M.J. Citardi [et al]. // Int Forum Allergy Rhinol. – 2016. – Vol. 6(4). – P.373–377.
Promsopa, C. Prevalence of confirmed asthma varies in chronic rhinosinusitis subtypes / C. Promsopa, S. Kansara, M.J. Citardi [et al]. // Int Forum Allergy Rhinol. – 2016. – Vol. 6(4). – P.373–377.
7. Langdon, C. Nasal polyps in patients with asthma: prevalence, impact, and management challenges / C. Langdon, J. Mullol // J Asthma Allergy. – 2016. – Vol. 9. – P.45–53.
Langdon, C. Nasal polyps in patients with asthma: prevalence, impact, and management challenges / C. Langdon, J. Mullol // J Asthma Allergy. – 2016. – Vol. 9. – P.45–53.
8. Ricciardolo, F.L.M. A real-world assessment of asthma with chronic rhinosinusitis / Ricciardolo FLM, Levra S, Sprio AE [et al]. // Ann Allergy Asthma Immunol. – 2020. – Vol. 125(1). – P.65–71.
Ricciardolo, F.L.M. A real-world assessment of asthma with chronic rhinosinusitis / Ricciardolo FLM, Levra S, Sprio AE [et al]. // Ann Allergy Asthma Immunol. – 2020. – Vol. 125(1). – P.65–71.
9. Khan, A. The GALEN rhinosinusitis cohort: chronic rhinosinusitis with nasal polyps affects health-related quality of life / A. Khan, T.M.T. Huynh, G. Vandeplas [et al]. // Rhinology. 2019. – Vol. 57(5). – P.343–351.
Khan, A. The GALEN rhinosinusitis cohort: chronic rhinosinusitis with nasal polyps affects health-related quality of life / A. Khan, T.M.T. Huynh, G. Vandeplas [et al]. // Rhinology. 2019. – Vol. 57(5). – P.343–351.
10. Mendelsohn, D. Revision rates after endoscopic sinus surgery: a recurrence analysis / D. Mendelsohn, G. Jeremic, E.D. Wright [et al]. // Ann Otol Rhinol Laryngol. – 2011. – Vol. 120(3). – P.162–166.
Mendelsohn, D. Revision rates after endoscopic sinus surgery: a recurrence analysis / D. Mendelsohn, G. Jeremic, E.D. Wright [et al]. // Ann Otol Rhinol Laryngol. – 2011. – Vol. 120(3). – P.162–166.
11. Canonica, G.W. Chronic rhinosinusitis with nasal polyps impact in severe asthma patients: Evidences from the Severe Asthma Network Italy (SANI) registry / G.W. Canonica, L. Malvezzi, F. Blasi [et al]. // Respir Med. – 2020. – Vol. 166:105947. doi: 10.1016/j.rmed.2020.105947.
Canonica, G.W. Chronic rhinosinusitis with nasal polyps impact in severe asthma patients: Evidences from the Severe Asthma Network Italy (SANI) registry / G.W. Canonica, L. Malvezzi, F. Blasi [et al]. // Respir Med. – 2020. – Vol. 166:105947. doi: 10.1016/j.rmed.2020.105947.
12. De Greve, G. Endotype-driven treatment in chronic upper airway diseases / G. De Greve, P.W. Hellings, W.J. Fokkens [et al]. // Clin Transl Allergy. – 2017. – Vol. 7:22. doi: 10.1186/s13601-017-0157-8.
De Greve, G. Endotype-driven treatment in chronic upper airway diseases / G. De Greve, P.W. Hellings, W.J. Fokkens [et al]. // Clin Transl Allergy. – 2017. – Vol. 7:22. doi: 10.1186/s13601-017-0157-8.

13. Fokkens, W.J. One airway, one disease? / W.J. Fokkens, G.J. Braunstahl // *Clin Exp Allergy Rev.* – 2005. – Vol. 5. – P.16–20.
- Fokkens, W.J. One airway, one disease? / W.J. Fokkens, G.J. Braunstahl // *Clin Exp Allergy Rev.* – 2005. – Vol. 5. – P.16–20.
14. Striz, I. New insights into the pathophysiology and therapeutic targets of asthma and comorbid chronic rhinosinusitis with or without nasal polyposis / I. Striz, K. Golebski, Z. Strizova [et al.]. // *Clin Sci (Lond).* – 2023. – Vol. 137(9). – P.727–753.
- Striz, I. New insights into the pathophysiology and therapeutic targets of asthma and comorbid chronic rhinosinusitis with or without nasal polyposis / I. Striz, K. Golebski, Z. Strizova [et al.]. // *Clin Sci (Lond).* – 2023. – Vol. 137(9). – P.727–753.
15. Frössing, L. The Prevalence of Subtypes of Type 2 Inflammation in an Unselected Population of Patients with Severe Asthma / L. Frössing, A. Silberbrandt, A. Von Bülow [et al.]. // *J Allergy Clin Immunol Pract.* – 2021. – Vol. 9(3). – P.1267–1275.
- Frössing, L. The Prevalence of Subtypes of Type 2 Inflammation in an Unselected Population of Patients with Severe Asthma / L. Frössing, A. Silberbrandt, A. Von Bülow [et al.]. // *J Allergy Clin Immunol Pract.* – 2021. – Vol. 9(3). – P.1267–1275.
16. Poposki, J.A. Elevation of activated neutrophils in chronic rhinosinusitis with nasal polyps / J.A. Poposki, A.I. Klingler, W.W. Stevens [et al.]. // *J Allergy Clin Immunol.* – 2022. – Vol. 149(5). – P.1666–1674.
- Poposki, J.A. Elevation of activated neutrophils in chronic rhinosinusitis with nasal polyps / J.A. Poposki, A.I. Klingler, W.W. Stevens [et al.]. // *J Allergy Clin Immunol.* – 2022. – Vol. 149(5). – P.1666–1674.
17. Harb, H. Mechanisms of Dupilumab / H. Harb, T.A. Chatila // *Clin Exp Allergy.* – 2020. – Vol. 50(1). – P. 5–14.
- Harb, H. Mechanisms of Dupilumab / H. Harb, T.A. Chatila // *Clin Exp Allergy.* – 2020. – Vol. 50(1). – P. 5–14.
18. Пономарева, А.В. Медикаментозные и немедикаментозные методы лечения и реабилитации у детей с бронхиальной астмой (обзор) / А.В. Пономарева, М.Ю. Яковлев, А.Д. Фесюн [и др.]. // *Russian Journal of Rehabilitation Medicine.* – 2021. – № 3. – С.44–63.
- Ponomareva, A.V. Drug and non-drug methods of treatment and rehabilitation in children with bronchial asthma (review) / A.V. Ponomareva, M.Yu. Yakovlev, A.D. Fesyun [and others]. // *Russian Journal of Rehabilitation Medicine.* – 2021. – No. 3. – P. 44–63. (In Russ)
19. Буявях, А.Г. Физическая терапия в оториноларингологической практике: Практическое руководство / А.Г. Буявях. – М.: МИА, 2019 – 368 с.
- Buyavikh, A.G. Physical therapy in otorhinolaryngological practice: A practical guide / A.G. Buyavikh. – М.: MIA, 2019 – 368 p. (In Russ)
20. Пелишенко, Т.Г. Сравнительная оценка клинической эффективности использования различных методов медицинской реабилитации пациентов с полипозным риносинуситом / Т.Г., Пелишенко, Л.С. Круглова, С.Н. Нагорнев [и др.]. // *Физиотерапевт.* – 2023. – № 4. – С. 15–24.
- Pelishenko, T.G. Comparative assessment of the clinical effectiveness of using various methods of medical rehabilitation of patients with polypous rhinosinusitis / T.G., Pelishenko, L.S. Kruglova, S.N. Nagornev [and others]. // *Physiotherapist.* – 2023. – No. 4. – P. 15–24. (In Russ)
21. Борукаева, И.Х. Комбинированное применение гипокситерапии и оксигенотерапии в санаторно-курортном лечении бронхиальной астмы / И.Х. Борукаева, Т.Н. Цыганова // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* – 2012. – № 4. – С. 10–14.
- Borukaeva, I.Kh. Combined use of hypoxic therapy and oxygen therapy in sanatorium-resort treatment of bronchial asthma / I.Kh. Borukaeva, T.N. Tsyganova // *Issues of balneology, physiotherapy and therapeutic physical culture.* – 2012. – No. 4. – P. 10–14. (In Russ)
22. Бронхиальная астма. Клинические рекомендации. М., 2021. – 118 с.
- Bronchial asthma. Clinical recommendations. M., 2021. – 118 p. (In Russ)
23. Дзгоева, И.В. Оценка эффективности применения низкоинтенсивного инфракрасного лазера и нормобарической гипоксии при хроническом генерализованном пародонтите в отдаленном периоде наблюдений / И.В. Дзгоева, А.А. Ремизова // *Russian Journal of Rehabilitation Medicine.* – 2021. – № 3. – С. 64–76.
- Dzgoeva, I.V. Evaluation of the effectiveness of the use of low-intensity infrared laser and normobaric hypoxia in chronic generalized periodontitis in the long-term observation period / I.V. Dzgoeva, A.A. Remizova // *Russian Journal of Rehabilitation Medicine.* – 2021. – No. 3. – P. 64–76. (In Russ)
24. Hwang, J.W. The tumor necrosis factor family molecules LIGHT and lymphotoxins in sinus mucosa of patients with chronic rhinosinusitis with or without nasal polyps / J.W. Hwang, Y.C. Kim, H.Y. Lee [et al.]. // *Cytokine.* – 2021. – Vol. 148:155594. doi: 10.1016/j.cyto.2021.155594.
- Hwang, J.W. The tumor necrosis factor family molecules LIGHT and lymphotoxins in sinus mucosa of patients with chronic rhinosinusitis with or without nasal polyps / J.W. Hwang, Y.C. Kim, H.Y. Lee [et al.]. // *Cytokine.* – 2021. – Vol. 148:155594. doi: 10.1016/j.cyto.2021.155594.
25. Секретарева, Л.Б. Взаимосвязь бронхиальной астмы и полипозного риносинусита, эффективность их сочетанной терапии топическими кортикостероидами: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.05 / Секретарева Людмила Батуевна. – Иркутск, 2005. – 24 с.
- Sekretareva, L.B. The relationship between bronchial asthma and polypous rhinosinusitis, the effectiveness of their combined therapy with topical corticosteroids: abstract. dis. ...cand.honey. Sciences: 14.00.05 / Secretary Lyudmila Batuevna. – Irkutsk, 2005. – 24 p. (In Russ)
26. Thibodeaux, Q. A review of dupilumab in the treatment of atopic diseases / Q. Thibodeaux, M.P. Smith, K. Ly [et al.]. // *Hum Vaccin Immunother.* – 2019. – Vol. 15(9). – P. 2129–2139.
- Thibodeaux, Q. A review of dupilumab in the treatment of atopic diseases / Q. Thibodeaux, M.P. Smith, K. Ly [et al.]. // *Hum Vaccin Immunother.* – 2019. – Vol. 15(9). – P. 2129–2139.

27. Нагорнев, С.Н. Методология системного применения транскраниальных магнитных воздействий в условиях гемодинамических и дисметаболических нарушений / С.Н. Нагорнев, И.П. Бобровницкий, В.К. Фролков [и др]. / Russian journal of rehabilitation medicine, 2016. – № 1. – С. 32-44.

Nagornev, S.N. Methodology of systemic application of transcranial magnetic influences in conditions of hemodynamic and dysmetabolic disorders / S.N. Nagornev, I.P. Bobrovnikitsky, V.K. Frolkov [and others]. / Russian journal of rehabilitation medicine, 2016. – No. 1. – P. 32-44. (In Russ)

28. Иванов, А.Б. Интервальная гипокситерапия в лечении больных бронхиальной астмой с учетом хронотипов / А.Б. Иванов, И.Х. Борукаева, З.Х. Абазова [и др]. // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2021. – № 2. – С. 125–135.

Ivanov, A.B. Interval hypoxic therapy in the treatment of patients with bronchial asthma taking into account chronotypes / A.B. Ivanov, I.Kh. Borukaeva, Z.Kh. Abazova [and others]. // Ulyanovsk Medical and Biological Journal. – 2021. – No. 2. – P. 125–135. (In Russ)

COMPLEX APPLICATION OF HEALING PHYSICAL FACTORS IN THE BEHAVIOR OF MEDICAL REHABILITATION OF PATIENTS WITH POLYPOUS RHINOSINUSITIS ASSOCIATED WITH BRONCHIAL ASTHMA

Pelishenko T.G.¹, Kruglova L.S.², Nagornev S.N.²

¹FGBU «Clinical Hospital No. 1» of the Administration of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

²FGBU DPO «Central State Medical Academy» of the Administration of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

ABSTRACT. In patients with polypous rhinosinusitis associated with bronchial asthma, the pathological manifestations of the underlying disease significantly increase in the form of increased eosinophilia, immunoglobulins and cytokines of various classes, and a decrease in quality of life. At the same time, the degree of interrelation between clinical and laboratory parameters that are pathogenetically characteristic of each disease increases significantly. It has been proven that deterioration in external respiratory function in patients with comorbid pathology correlates with a decrease in quality of life according to the SNOT-22 questionnaire, which indicates the negative impact of bronchial asthma on the condition of patients with polypous rhinosinusitis. It has been established that the use of dupilumab with a complex of physiotherapeutic factors (alternating magnetic field, low-intensity laser radiation of the red spectrum and interval hypoxic training) significantly increases the effectiveness of rehabilitation of patients with comorbid disease not only due to the favorable dynamics of various parameters, but also due to the destruction of pathological correlation galaxies .

Keywords: salivary glands, nucleotides, predisposition to diseases, Negroid race, Caucasian race

Сведения об авторах

Пелишенко Татьяна Георгиевна – канд. мед. наук, заведующий оториноларингологическим отделением и челюстно-лицевой хирургии ФГБУ «Клиническая больница №1» Управления делами Президента РФ, г. Москва, Россия, E-mail: doctor217@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6597-2167>

Круглова Лариса Сергеевна – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО «ЦГМА»; E-mail: kruglovals@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5044-5265>

Нагорнев Сергей Николаевич – д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры восстановительной медицины и медицинской реабилитации с курсами педиатрии, сестринского дела, клинической психологии и педагогики ФГБУ ДПО «ЦГМА»; E-mail: drnag@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1190-1440>

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 616.28-28.02; 616-008.9-092

**ИНВОЛЮТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЖИ НА ФОНЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА –
ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСНОГО ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО
ВОЗДЕЙСТВИЯ (часть II)**

Данилов А.А.^{1*}, Михайлова А.А.², Еделев Д.А.³, Тянь В.В.³

¹Общество с ограниченной ответственностью «Лав Клиник» г. Москва, Россия

²Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, г. Москва, Россия

³Общество с ограниченной ответственностью «РУСМЕДДОК» г. Москва, Россия

РЕЗЮМЕ. В статье рассматриваются вопросы применения различных физиотерапевтических факторов для коррекции местных и системных патологических реакций, характеризующих инволютивные изменения кожи, у женщин среднего возраста при наличии у них метаболического синдрома. Показано, что моновоздействия лазерофорезом гиалуроновой кислоты, транскраниальной магнитотерапией, оксигенобаротерапией реализуют свой лечебный потенциал в различных системах. Установлено, что лазерофорез гиалуроновой кислоты в большей степени оказывал влияние на клинические проявления инволютивных процессов, транскраниальная магнитотерапия – на метаболические показатели, окислительный стресс и воспалительные реакции, тогда как оксигенобаротерапия – на микрогемодинамику. При комплексном применении этих физиотерапевтических факторов выраженность регресса патологических реакций существенно увеличивается. При этом фиксируется различный тип взаимодействия физиотерапевтических факторов: у 67% показателей преобладает субаддитивный, 26% – потенцирующий и только 7% аддитивный характер взаимодействия. Доказано, что в процессе лечения существенно уменьшается степень корреляционных зависимостей между 27 показателями, характеризующие различные патологические реакции инволютивного периода, в наибольшей степени выраженное при комплексной физиотерапии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инволютивные изменения кожи, метаболический синдром, лазерофорез гиалуроновой кислоты, транскраниальная магнитотерапия, оксигенобаротерапия, комбинированная физиотерапия

Введение

Физиотерапевтические технологии широко представлены в различных комплексных программах по коррекции инволютивных изменений кожи и в структуре научных исследований по этой проблеме преобладают различные варианты подкожных инъекций гиалуроновой кислоты или ее фореза [1-4]. Несколько реже по такой же технологии применяется лонгидаза [5], а также различные варианты аппаратной физиотерапии, включая применение светотерапии, энергии лазера, микротоков и т.п. [6-11]. При этом следует отметить, что в основе этих методов лежит адресное воздействие на морфологические структуры кожи и ее функциональное состояние [12].

Вместе с тем процессы инволюции кожи развиваются на фоне естественных онтогенетических общеорганизменных реакций среднего и пожилого возраста, которые априори вносят свой вклад в изменение состояния кожных покровов, в связи с чем не исключен и иной путь выбора оптимального алгоритма коррекции процессов старения кожи. В этом плане перспективным может оказаться комбинированное применение фи-

* Адрес для переписки:

Данилов Алексей Анатольевич, xlg@inbox.ru

Цитирование: Данилов А.А., Михайлова А.А., Еделев Д.А., Тянь В.В. Инволютивные изменения кожи на фоне метаболического синдрома – предпосылки для разработки комплексного физиотерапевтического воздействия (часть II). *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 40-47.

Citation: Danilov A.A., Mikhailova A.A., Edelev D.A., Tyan V.V. Involutive skin changes in the background metabolic syndrome – prerequisites for the development of complex physiotherapeutic influence (part II). *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 40-47

зиофакторов, которые в силу своей природы потенциально способны влиять на разные функциональные системы, принимающие участие в развитии (или ускорении) инволютивных процессов. К таковым, безусловно относится метаболический синдром, характеризующийся преждевременным нарушением обмена углеводов и липидов с одновременным нарушением микроциркуляторных реакций, снижением саногенетического потенциала организма, угнетением энергетического метаболизма, развитием оксидативного стресса и т.п. [13]. Более того, имеются несколько научных исследований, доказывающих негативное влияние ожирения (составной части метаболического синдрома) на инволютивные реакции в коже [14, 15].

В связи с этим представляется целесообразным изучить многофакторное физиотерапевтическое воздействие, способное по своему терапевтическому потенциалу оказать лечебное воздействие, как на уровне морфофункционального состояния кожи, так и в функциональных системах, коморбидно связанных с инволютивными процессами. В качестве методов воздействия были выбраны три: лазерофорез гиалуроновой кислоты, оксигенобаротерапия и транскраниальное магнитное воздействие, которые принципиально различны по своей физической природе и поэтому могут воздействовать как на местном, так и на организменном уровне. При этом основной целью настоящих исследований является не столько сравнительный анализ эффективности физиотерапевтических методик, сколько изучение их комплексного (комбинированного) применения для оценки возможного аддитивного или даже потенцированного воздействия на различные инволютивные реакции в коже.

Материалы и методы исследования

Исследование выполнено на базе Клиники экспертной косметологии и эстетической медицины «Лав Клиник» с участием 120 женщин, средний возраст которых составил $47,4 \pm 0,25$ лет, у которых диагностировался метаболический синдром (индекс массы тела был более 30,0, индекс инсулинорезистентности более 5,0, коэффициент атерогенности более 4,0).

Критерии включения: возраст пациентов от 40 до 55 лет; I-III фототип кожи в соответствии с классификацией Фитцпатрика; наличие инволютивных изменений кожи; высокая комплаентность и готовность четко следовать рекомендациям врача.

Критерии невключения: участие пациента в другом исследовании; пациенты с соматическими заболеваниями в стадии декомпенсации; психические заболевания и поражения ЦНС; пациенты, получавшие коррекцию инволютивных изменений кожи в течение не менее, чем за 6 месяцев до начала исследования; беременность и кормление грудью.

Критерии исключения из исследования: серьезное отклонение от протокола исследования; появление у пациента критериев не включения во время проведения исследования; желание пациента выйти из исследования.

У всех пациенток был проведен комплексный анализ параметров, характеризующих достаточно полно инволютивные процессы в коже, их динамику в процессе лечения и метаболический синдром.

Для оценки инволютивных изменений были применены следующие дерматологические показатели: дерматологический индекс качества жизни (ДИКЖ); визуальная шкала состояния кожи лица (ВАШ); международная шкала эстетического улучшения (GAIS). Для оценки объективных показателей изучалось состояние кожи лица (гидратация, эластичность, жирность, pH кожи) на аппарате «Callegari SOFT 5.5.» (Италия); состояние микроциркуляторного русла в коже оценивалось методом лазерной доплерографической флоуметрии с использованием лазерного анализатора капиллярного кровотока «ЛАКК-01» (НПП «ЛАЗМА», Россия); функциональное состояние кожи исследовалось при кутометрии с помощью аппарата Cutometer (Courage&Khazaka, Германия) и корнеометрии с помощью корнеометра SKIN-O-MAT (Cosmomed, Германия).

Оценка выраженности метаболического синдрома анализировалась по индексу инсулинорезистентности, индексу массы тела, коэффициенту атерогенности. Уровень инсулина в крови определяли с помощью наборов для ИФА (ЗАО «ДРГ Техсистемс», ЗАО «Биохиммак», Россия), концентрацию в крови глюкозы и липидов определяли на биохимическом анализаторе «Spectrum II», используя наборы компании «Ольвекс Диагностика».

Неспецифические патологические маркеры: состояние системы про- и антиоксидантов (малоновый диальдегид, активность ферментов каталазы и супероксиддисмутазы) проводили соответственно по методикам Гаврилова В.Б. с соавт. [16], Katz A. et al. [17] и Королюка М.А. с соавт. [18], провоспалительные цитокины (интерлейкин 6 и фактор некроза опухоли альфа) определяли методом ИФА на иммуноанализаторе MAGPIX-100 [19].

Для оценки терапевтических эффектов методов лечения все пациентки методом простой фиксированной рандомизации были разделены на 4 равноценные группы по 30 человек, первые три – группы сравнения и четвертая основная группа.

Методы лечения:

– группа 1 (лазерофорез гиалуроновой кислоты). Наружное безинъекционное введение гиалуроновой кислоты в кожу осуществлялось воздействием инфракрасного низкоинтенсивного лазерного излучения с помощью аппарата лазерной и лазерно-вакуумной терапии «ЛАЗМИК®» (излучающая головка КЛЮ-780-90,

длина волны 780-785 нм, непрерывный режим, средняя мощность 40-50 мВт). Область кожи предварительно обезжиривалась специальным гелем, после чего тонким слоем на всю поверхность кожи наносился специальный гель на основе гиалуроновой кислоты. Перед процедурой гель предварительно нагревали до температуры тела (35-40°C). В состав геля входил 1,5% гиалуронат натрия с молекулярной массой 250-750 кДа и физическими размерами одной молекулы не более 250 нм;

– группа 2 (транскраниальная магнитотерапия). Использовали аппарат «Амо-Атос» с приставкой «Оголовье». Терапию проводили в положении сидя, начиная процедуру с частоты 1 Гц, продолжительности 7 мин и напряженности поля 10-30 мТл. Затем постепенно увеличивали частоту и продолжительность процедуры до 10 Гц и 12 мин соответственно, что позволяло добиться состояния адаптации к данному физическому фактору и исключить индивидуальную непереносимость. Величина магнитной индукции в 10-30 мТл обеспечивает достаточную глубину проникновения магнитного поля при воздействии на диэнцефальные структуры мозга. Курс магнитотерапии включал 10 сеансов, проводимых ежедневно;

– группа 3 (оксигенобаротерапия). Пациенты получали сеансы по единой методике в одноместной барокамере «Ока-МТ» под давлением 2 атм. в течение 1 часа. Сеансы назначались 1 раз в день, всего на курса лечения 10 сеансов;

– группа 4 (комплексное применение всех трех факторов).

Статистический анализ данных проведен с применением методов параметрической (критерий Стьюдента) и непараметрической (критерий Манна-Уитни, ранговая корреляция Спирмена) статистики на программном комплексе Statistica v. 12.0 Statsoft, США), а также идеологии корреляционной адаптометрии [20].

Результаты исследований и их обсуждение

Применение физиотерапевтических технологий оказало существенное влияние на различные патогенетические реакции инволюционного периода, однако при моновоздействии выявлялась выраженная специфичность, по-видимому, обусловленная физической природой лечебного фактора. Сразу отметим, что при применении лазерофореза гиалуроновой кислоты практически не отмечалось благоприятных изменений показателей, характеризующие системные проявления инволютивных реакций: обмен углеводов и липидов, резистентность к инсулину, оксидативный стресс и процессы воспаления (табл. 1). У пациентов 3-й группы, получавших процедуры оксигенобаротерапии, выявлялось только не очень значительное, но достоверное снижение уровня малонового диальдегида на 6,7% при возрастании активности супероксиддисмутазы на 14,5%. Более мощное воздействие на метаболические показатели оказала транскраниальная магнитотерапия, курсовое применение которой обеспечило снижение индекса массы тела на 6,0%, индекса инсулинорезистентности на 33,5%, коэффициента атерогенности на 9,5%. При этом уменьшался дисбаланс в системе перекисного окисления липидов и активность воспалительных реакций. Естественно, что при комплексном применении всех трех физиотерапевтических факторов благоприятные изменения всех показателей были выражены наиболее отчетливо. Особо следует отметить тот факт, несмотря на то, что основной вклад в эту динамику внесла транскраниальная магнитотерапия, тем не менее комбинированная физиотерапия была еще более эффективна: достоверное отличие пациентов 4-й группы от 2-й регистрировалось по 6 показателям из 8.

Таблица 1 – Динамика параметров, характеризующих метаболический синдром, после курсового применения различных физиотерапевтических факторов

Показатели	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Ксинергизма
Индекс массы тела	31,3±0,18 31,0±0,17	31,8±0,20 29,9±0,17* ¹	31,2±0,17 30,8±0,15	31,7±0,24 29,1±0,18* ^{1,2,3}	1,0
Индекс инсулино-резистентности	6,02±0,09 5,94±0,07	6,24±0,12 4,15±0,09* ¹	6,13±0,11 5,88±0,10	6,29±0,13 4,12±0,09* ^{1,3}	0,90
Коэффициент атерогенности	5,52±0,05 5,57±0,06	5,59±0,07 5,06±0,05* ¹	5,38±0,06 5,12±0,05 ¹	5,35±0,07 4,88±0,04* ^{1,2,3}	0,60
Малоновый диальдегид, ммоль/л	8,42±0,21 8,08±0,18	8,17±0,18 7,50±0,15* ¹	8,20±0,15 7,65±0,14*	8,21±0,16 6,02±0,12* ^{1,2,3}	1,24
Супероксиддисмутазы, ед. акт./г Нв	784±18,7 849±22,5	797±20,6 1042±27,6* ¹	775±15,4 887±19,0* ^{1,2}	800±21,1 1184±29,1* ^{1,2,3}	0,92
Каталаза, ед. акт./г Нв	82±2,9 88±3,2	90±3,1 105±4,0* ¹	92±3,2 99±3,5	88±3,0 110±4,2* ^{1,3}	0,81
Фактор некроза опухоли альфа, пг/мл	5,90±0,09 5,77±0,07	6,02±0,11 5,38±0,09*	5,68±0,08 5,20±0,07 ^{1,2}	5,76±0,09 3,77±0,06* ^{1,2,3}	1,67
Интерлейкин IL-6, пг/мл	6,62±0,13 6,45±0,11	6,88±0,15 6,02±0,12* ¹	6,71±0,14 6,24±0,12* ¹	6,79±0,14 5,05±0,08* ^{1,2,3}	1,13

Примечание: в каждой клетке таблицы верхние значения – до лечения, нижние – после лечения; надстрочные индексы обозначают достоверность динамики показателя по критерию Стьюдента (*), надстрочные цифры – достоверность различия с соответствующей группой.

Этот феномен весьма интересен, если его рассматривать с позиции идей В.С. Улащика об особенностях взаимодействия терапевтического потенциала физических факторов разной природы при их комплексном применении [21-23]. Расчет коэффициента синергизма показал, что супрааддитивное (потенцирующее) воздействие зарегистрировано для динамики малонового диальдегида, фактора некроза опухоли альфа и интерлейкина 6 ($K_{\text{синергизма}} > 1,0$), аддитивное ($K_{\text{синергизма}} = 1,0$) – для динамики индекса массы тела, и субаддитивное ($K_{\text{синергизма}} < 1,0$) – для других четырех показателей. Субаддитивное взаимодействие трех физиотерапевтических факторов для показателей, характеризующих метаболический синдром, свидетельствует о том, что данная комбинация не столь эффективна для коррекции нарушений обмена веществ и не дает никаких преимуществ по сравнению с моновоздействием транскраниальной магнитотерапии.

Несколько иная картина наблюдалась при оценке влияния различных физиотерапевтических методов на клинические признаки инволютивных изменений кожи. Среди моновоздействий безусловным лидером был лазерофорез гиалуроновой кислоты, при этом наиболее значимо изменился дерматологический индекс качества жизни, который уменьшился практически в три раза (табл. 2). Анализ динамики теста ВАШ в его дерматологическом варианте показал, что его интегральный параметр уменьшился на 29,5%. В этой же группе пациенты оценили результаты своего лечения по шкале GAIS достаточно высоко: показатели этого теста снизились на 41,0%. В то же время у пациентов, получавших транскраниальную магнитотерапию и оксигенобаротерапию, изменение показателей, характеризующие клинические проявления инволютивных реакций, было примерно равным, хотя оксигенобаротерапия имела некоторые преимущества по сравнению с транскраниальной магнитотерапией по выраженности мимических морщин и дерматологическому индексу качества жизни пациенток.

Таблица 2 – Динамика клинических признаков, характеризующих старение кожи, после курсового применения различных физиотерапевтических факторов

Показатели		Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	$K_{\text{синергизма}}$
Шкала ВАШ, баллы	Ксероз	8,43±0,29 4,99±0,17*	7,94±0,24 7,28±0,20* ¹	8,30±0,31 7,26±0,23* ¹	8,34±0,32 4,03±0,14* ^{1,2,3}	0,82
	Изменения цвета и тона кожи	6,45±0,24 3,61±0,15*	6,27±0,19 5,98±0,16 ¹	6,40±0,22 5,48±0,18* ¹	6,38±0,21 3,12±0,10* ^{2,3}	0,81
	Пигментация	4,95±0,18 4,02±0,16*	5,13±0,20 4,73±0,16 ¹	5,07±0,18 4,65±0,15 ¹	4,93±0,16 3,69±0,13* ^{2,3}	0,71
	Снижение тургора	8,50±0,32 6,33±0,24*	8,41±0,29 7,29±0,22* ¹	8,39±0,25 6,80±0,19	8,46±0,26 5,70±0,15* ^{1,2,3}	0,56
	Снижение эластичности	7,68±0,30 4,77±0,19*	7,54±0,29 6,84±0,24 ¹	7,50±0,28 6,54±0,18* ¹	7,63±0,31 4,22±0,18* ^{2,3}	0,74
	Мимические морщины	8,92±0,43 3,91±0,15*	8,77±0,39 8,05±0,33 ¹	8,85±0,41 6,98±0,33* ^{1,2}	8,70±0,38 3,40±0,15* ^{1,2,3}	0,73
	Гравитационные морщины	7,59±0,27 4,17±0,19*	7,67±0,28 7,19±0,26 ¹	7,60±0,25 6,67±0,21* ¹	7,78±0,31 4,04±0,16* ^{2,3}	0,76
	Суммарный индекс ВАШ	52,8±1,83 31,8±1,25*	51,7±1,71 47,4±1,48* ¹	52,1±1,90 44,4±1,83* ¹	52,2±2,05 28,2±0,93* ^{1,2,3}	0,73
Дерматологический индекс качества жизни больных (ДИКЖ), баллы	30,3±0,69 11,6±0,20*	29,1±0,58 20,8±0,47* ¹	28,6±0,52 18,0±0,43* ^{1,2}	29,6±0,63 8,73±0,17* ^{1,2,3}	0,68	
Шкала эстетического улучшения (GAIS), баллы	2,78±0,09 1,64±0,06*	2,69±0,08 2,10±0,07* ¹	2,66±0,07 2,04±0,06* ¹	2,80±0,09 1,13±0,04* ^{1,2,3}	0,71	

Примечание: в каждой клетке таблицы верхние значения – до лечения, нижние – после лечения; надстрочные индексы обозначают достоверность динамики показателя по критерию Стьюдента (*), надстрочные цифры – достоверность различия с соответствующей группой.

Комбинированная физиотерапия показали лучшие результаты, даже по сравнению с лазерофорезом гиалуроновой кислоты – безусловным лидером в области регресса клинических проявлений инволютивных изменений кожи. Это проявилось в большем регрессе выраженности ксероза (на 19,2%), снижении тургора (на 10,0%), мимических морщин (на 13,0%), уменьшении интегрального значения ВАШ (на 11,3%) улучшении качества жизни по индексу ДИКЖ (на 24,7%) и шкале эстетического улучшения GAIS (на 31,1%). Особо подчеркнем, что характер взаимодействия терапевтических потенциалов столь различных методов физиотерапевтического лечения по этим показателям носил субаддитивный характер (коэффициент синергизма был менее 1,0).

Анализ объективных показателей, характеризующих функциональное состояние кожи, ее морфологию и микрогемодинамику) подтвердил выявленные ранее закономерности. Установлено, что лазерофорез

гиалуриновой кислоты оказал выраженное терапевтическое воздействие на функциональное состояние кожи, тогда как транскраниальная магнитотерапия и, особенно, оксигенотерапия способствовали улучшению микроциркуляции (табл. 3).

Вместе с тем морфология дермы практически не менялась при применении различных физиотерапевтических моновоздействиях.

Максимальный положительный эффект отмечался у пациентов, получавших комплексную физиотерапию. При этом по пяти показателям выявлен потенцирующий, супрааддитивный эффект физиофакторов, о чем свидетельствовали значения коэффициента синергизма более 1,0. Этот феномен отмечался для влажности кожи, ее жирности и эластичности, а также толщины дермы и величины миогенного тонуса. Именно эти показатели изменялись при комплексной терапии в наибольшей степени: соответствующая динамика составила для них +22,6%; -18,4%; +20,8%; -8,8% и 44,2%.

Таблица 3 – Динамика объективных показателей, характеризующих состояние кожи, после курсового применения различных физиотерапевтических факторов

Показатели		Группа 1	Группа 2	Группа 2	Группа 2	Ксинергизма
Функциональное состояние кожи	Влажность, усл.ед.	36,8±0,41 40,2±0,46*	34,0±0,35 35,8±0,42* ¹	35,9±0,38 36,7±0,40 ¹	34,9±0,37 42,8±0,50* ^{1,2,3}	1,44
	Трансэпидермальная потеря воды, усл.ед.	28,0±0,21 19,5±0,17*	8,9±0,24 23,6±0,21* ¹	27,6±0,20 20,8±0,15* ^{1,2}	29,1±0,25 17,6±0,14* ^{1,2,3}	0,55
	Жирность, усл.ед.	197±2,86 177±2,04*	192±2,58 185±2,19 ¹	190±2,70 181±2,48*	201±2,97 164±1,71* ^{1,2,3}	1,05
	рН-метрия	6,48±0,08 6,30±0,06	6,55±0,10 6,42±0,08	6,52±0,09 6,44±0,08	6,54±0,11 6,27±0,07*	0,67
	Эластичность, усл.ед.	0,52±0,02 0,58±0,03	0,44±0,01 0,46±0,01	0,56±0,03 0,58±0,04	0,48±0,02 0,58±0,04*	1,11
Высокочастотное ультразвуковое сканирование	Толщина эпидермиса, мкм	74,9±0,58 75,2±0,60	76,1±0,70 76,7±0,72	75,5±0,66 76,1±0,69	77,1±0,84 78,5±0,87 ¹	1,00
	Толщина дермы, мкм	1380±29,5 1307±26,2	1416±32,8 1395±29,0	1402±30,4 1377±24,9	1385±28,2 1263±22,4* ^{2,3}	1,13
	Микрорельеф кожи, мкм	13,6±0,09 13,2±0,07*	14,0±0,11 13,8±0,09	14,3±0,12 13,7±0,08* ¹	13,7±0,09 13,0±0,07* ^{2,3}	0,67
	Акустическая плотность дермы, усл. ак. ед.	8,15±0,18 8,62±0,21	8,10±0,17 8,33±0,18	7,93±0,14 8,42±0,17*	8,11±0,16 8,70±0,23	0,47
Параметры микроциркуляции	Показатель микро-циркуляции, I _m , пф. ед.	11,3±0,17 11,9±0,20	11,8±0,15 13,1±0,20* ¹	11,0±0,18 14,5±0,22* ^{1,2}	12,7±0,22 15,6±0,25* ^{1,2,3}	0,48
	Доля нутритивного кровотока, I _{mnutr} , пф. ед.	3,29±0,14 4,02±0,18*	3,17±0,11 4,59±0,19*	3,20±0,13 4,93±0,17* ¹	3,22±0,15 5,34±0,19* ^{1,2}	0,55
	Показатель шунтирования, VI(I _m), отн. ед.	^{3,5} 1±0,11 3,29±0,09	3,42±0,09 3,03±0,07*	3,47±0,10 2,81±0,07* ^{1,2}	3,40±0,08 2,57±0,05* ^{1,2,3}	0,66
	Величина миогенного тонуса, МТ, отн. ед.	1,96±0,09 2,08±0,11	1,90±0,08 2,26±0,11*	1,98±0,10 2,35±0,12*	1,90±0,06 2,74±0,14* ^{1,2}	1,07
	Скорость потребления кислорода, ОС, отн. ед.	242±18,5 260±22,9	229±16,0 304±24,7*	238±20,3 347±25,0* ¹	239±20,6 390±27,9* ¹	0,73
	Показатель окислительного метаболизма, ОМІ, отн. ед.	1,79±0,09 1,95±0,11	1,82±0,08 3,01±0,15* ¹	1,65±0,06 3,50±0,16* ¹	1,70±0,07 3,88±0,18* ^{1,2}	0,69

Примечание: в каждой клетке таблицы верхние значения – до лечения, нижние – после лечения; надстрочные индексы обозначают достоверность динамики показателя по критерию Стьюдента (*), надстрочные цифры – достоверность различия с соответствующей группой.

Для уточнения механизмов лечебного действия столь разных физиотерапевтических факторов нами был предпринят не совсем традиционный метод анализа, построенный на интегральной оценке динамики

различных показателей, когда рассчитывает средний процент благоприятных изменений показателей, характеризующих состояние той или иной функциональной системы. Несмотря на весьма условный характер такого подхода, тем не менее нам удалось представить структуру лечебных эффектов при применении различных вариантов физиотерапии.

Установлено, что основной мишенью для лазерофореза гиалуроновой кислоты явились клинические проявления инволютивных изменений кожи, для транскраниальной магнитотерапии и оксигенобаротерапии – микрогемодинамика, тогда как при комплексной физиотерапии наибольшие изменения фиксировались по показателям оксидативного стресса и воспаления, но особенно – по динамике клинических проявлений и параметров микроциркуляции (табл. 4).

Если усреднить значения по благоприятной динамике всех параметров, то выраженность терапевтического эффекта составит для лазерофореза гиалуроновой кислоты $24,0 \pm 1,34\%$, транскраниальной магнитотерапии – $16,7 \pm 0,95\%$, оксигенобаротерапии – $19,0 \pm 1,17\%$ и для комплексной физиотерапии – $37,1 \pm 2,40\%$.

Такое сравнение, во-первых, подтверждает безусловное лидерство лазерофореза гиалуроновой кислоты при лечении инволютивных изменений кожи при моновоздействии и, во-вторых, достаточно убедительно свидетельствует о преимуществе комплексного подхода к назначению физиопроцедур.

Таблица 4 – Интегральная характеристика выраженности терапевтического воздействия физиотерапевтических факторов на различные функциональные системы

Системы (число показателей)	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Метаболические показатели (n=3)	0,82 %	16,3 %	4,33 %	17,7 %
Оксидативный стресс (n=3)	6,33 %	18,3 %	9,67 %	34,7 %
Воспаление (n=2)	2,45 %	9,95 %	7,75 %	30,5 %
ВАШ + ДИКЖ + GAIS (n=9)	55,8 %	18,5 %	26,0 %	58,4 %
Функциональное состояние кожи (n=5)	14,4 %	6,84 %	5,52 %	18,8 %
Морфология кожи (n=4)	3,42 %	1,72 %	3,23 %	11,5 %
Микроциркуляция (n=6)	14,7 %	33,7 %	46,7 %	50,5 %

Кроме того, нами выявлен еще один феномен: при проведении матричной корреляции выявлен факт снижения тесноты взаимосвязи между всеми контролируруемыми параметрами. Расчет в рамках корреляционной адаптометрии веса корреляционного графа G (для 32 показателей) показал, что у пациентов, получавших лазерофорез гиалуроновой кислоты его величина уменьшилась с 14,2 до 7,6, транскраниальную магнитотерапию – с 13,9 до 10,8, оксигенобаротерапию – с 14,0 до 9,6, а после применения комбинированной физиотерапии – с 13,8 до 4,2. Есть все основания полагать, что образующиеся в процессе инволюции кожи патологические корреляционные плеяды весьма эффективно разрушаются при применении различных физиотерапевтических методик и в этом случае преимущество остается за комплексным применением физических факторов разной природы.

Заключение

Проведенные исследования показали, что физиотерапевтические технологии достаточно эффективно применяются при коррекции инволютивных изменений кожи, но при этом мишень воздействия, как правило, определяется особенностями физической природы действующего фактора. С одной стороны, это позволяет персонализировать лечебные воздействия в зависимости от особенностей течения инволютивных процессов, но с другой – не позволяет комплексно решать проблему преждевременного старения кожи. Данная проблема осложняется еще и тем, что коморбидные факторы (в нашем случае - это метаболический синдром) вносят дополнительные патологические проблемы, без учета которых эффективность лечения априори снижается. Поэтому попытки использовать специфические особенности терапевтического действия факторов разной физической природы перспективны и оправданы. Полагаем, что результаты наших исследований подтверждают целесообразность разработки комплексных методов терапии и не только в области дерматологии и косметологии с опорой на физиотерапевтические технологии, которые просты в своем применении, доступны широким слоям населения и практически не имеют побочных эффектов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Михайлова, Н.П. Влияние интрадермального введения модифицированной гиалуроновой кислоты на морфофункциональное состояние кожи у пациентов с инволюционными изменениями / Н.П. Михайлова // Вестник дерматологии и венерологии. - 2013. - № 5. - С. 152-159.
Mikhailova, N.P. The effect of intradermal administration of modified hyaluronic acid on the morphofunctional state of the skin in patients with involutinal changes / N.P. Mikhailova // Bulletin of Dermatology and Venereology. - 2013. - No. 5. - pp. 152-159. (In Russ)
2. Баранова, Е.Л. Применение абляционного фракционного лазера и фонофореза гиалуроновой кислоты в коррекции инволютивных изменений кожи. Дисс. канд. мед.наук. –М., 2022. –127 с.
Baranova, E.L. The use of ablative fractional laser and hyaluronic acid phonophoresis in the correction of involutive skin changes. diss. ...cand. honey. Sci. –M., 2022. –127 p. (In Russ)
3. Мухина, Е.С. Комбинированное применение лазерной биоревитализации и микротоковой терапии в восстановительной коррекции признаков фотостарения: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2013. – 26 с.

- Mukhina, E.S. Combined use of laser biorevitalization and microcurrent therapy in the restorative correction of signs of photoaging: abstract of thesis. diss. ...cand. honey. Sci. – M., 2013. – 26 p. (In Russ)
4. Иванова, Е.В. Влияние внутридермальных наполнителей на структурные и функциональные параметры инволюционно измененной кожи. / Е.В. Иванова, С.Б. Ткаченко, К.Л. Варданыан, Т.С. Кузьмина. // Экспериментальная и клиническая дерматокосметология. – 2009. – № 4. – С. 9–15.
- Ivanova, E.V. The influence of intradermal fillers on the structural and functional parameters of involuntarily altered skin. / E.V. Ivanova, S.B. Tkachenko, K.L. Vardanyan, T.S. Kuzmina. // Experimental and clinical dermatocosmetology. - 2009. – No. 4. – pp. 9-15 (In Russ)
5. Вергун, Е.Э. Применение ультрафонофореза лонгидазы в комплексной коррекции возрастных изменений кожи лица : дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2011. – 102 с.
- Vergun, E.E. The use of longidase ultraphonophoresis in the complex correction of age-related changes in facial skin: dissertation. ...cand. honey. Sci. – M., 2011. – 102 p. (In Russ)
6. Потекаев, Н.Н. Лазерные и клеточные технологии в коррекции возрастных изменений кожи / Н.Н.Потекаев, Л.С.Круглова, Ж.Ю.Юсова // Инъекционные методы в косметологии. - 2016. - №1. - С. 58-61.
- Potekaev, N.N. Laser and cellular technologies in the correction of age-related skin changes / N.N.Potekaev, L.S. Kruglova, Zh.Yu.Yusova // Injection methods in cosmetology. - 2016. - No. 1. - pp. 58-61. (In Russ)
7. Кручинская, М.В. Дифференцированное применение высокоинтенсивной лазеротерапии у пациентов с различными морфотипами старения / М.В. Кручинская, И.Ю. Брагина, М.А. Авагумян // Кремлевская медицина. Клинический Вестник. – 2018. – № 4. – С. 183–187.
- Kruchinskaya, M.V. Differentiated use of high-intensity laser therapy in patients with different morphotypes of aging / M.V. Kruchinskaya, I.Yu. Bragina, M.A. Avagumyan // Kremlin medicine. Clinical Bulletin. – 2018. – No. 4. – pp. 183–187. (In Russ)
8. Юсова, Ж.Ю. Возможности применения световых технологий при коррекции возрастных изменений кожи / Ж.Ю. Юсова, Д.В. Демидион, М.А. Авагумян // Медицинский алфавит. – 2019. – № 7 (382). – С. 45–52.
- Yusova, Zh.Yu. Possibilities of using light technologies in the correction of age-related skin changes / Zh.Yu. Yusova, D.V. Demidion, M.A. Avagumyan // Medical alphabet. – 2019. – No. 7 (382). – P. 45–52. (In Russ)
9. Аленичев, А.Ю. Оценка эффективности применения микроигльчатой RF-терапии в коррекции инволютивных изменений кожи лица и шеи / А.Ю.Аленичев, Л.С.Круглова, С.М.Федоров, И.В.Шарыпова // Физиотерапевт. - 2017. -№4. - С. 4-13.
- Alenichev, A.Yu. Evaluation of the effectiveness of the use of microneedle RF therapy in the correction of involutive changes in the skin of the face and neck / A.Yu.Alenichev, L.S. Kruglova, S.M.Fedorov, I.V.Sharypova // Physiotherapist. - 2017. -No.4. - p. 4-13. (In Russ)
10. Круглова, Л.С. Современный взгляд на фототехнологии при фотоиндуцированном повреждении и хроностарении кожи / Л.С.Круглова, О.В.Шептий, О.В.Жукова // Физиотерапевт. -2014. -№ 4. -С. 51-63.
- Kruglova, L.S. A modern look at photo technologies in photoinduced damage and chronological aging of the skin / L.S.Kruglova, O.V.Sheptiy, O.V.Zhukova // Physiotherapist.-2014. -No. 4. -pp. 51-63. (In Russ)
11. Саромыцкая, А.Н. Дермальный оптический термоллиз в комбинированной терапии возрастных изменений кожи лица: алгоритмы 117 коррекции. / А.Н. Саромыцкая. // Вестник эстетической медицины. –2012. –Том. 11. –№ 1. –С. 26 – 35.
- Saromytskaya, A.N. Dermal optical thermolysis in the combined therapy of age-related skin changes: correction algorithms 117. / A.N. Saromytskaya. // Bulletin of Aesthetic Medicine. – 2012. –Vol. 11. –No. 1. –p. 26-35. (In Russ)
12. Аленичев, А.Ю. Инволютивные изменения кожи: современные тенденции применения физиотерапевтических технологий / А.Ю. Аленичев, И.Ю. Брагина, Н.В. Бочкова [и др.]. // Физиотерапевт. –2018. –№ 4. –С. 50–57.
- Alenichev, A.Yu. Involutive skin changes: current trends in the use of physiotherapeutic technologies / A.Yu. Alenichev, I.Yu. Bragina, N.V. Bochkova [and others]. // Physiotherapist. – 2018. – No. 4. – P. 50–57. (In Russ)
13. Борисов, И.В. Метаболический синдром: определение, патогенез и реабилитация / И.В. Борисов, В.А. Бондарь, М.В. Петрова [и др.]. // Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. – 2020. – № 4. – С. 114–125.
- Borisov, I.V. Metabolic syndrome: definition, pathogenesis and rehabilitation / I.V.Borisov, V.A. Bondar, M.V. Petrova [and others]. // Bulletin of the All-Russian Society of Specialists in Medical and Social Expertise, Rehabilitation and Rehabilitation Industry. – 2020. – No. 4. – P. 114–125. (In Russ)
14. Бакалец, Н.Ф. Метаболический синдром как фактор риска кожной патологии / Н. Ф. Бакалец, Л. А. Порошина // Проблемы здоровья и экологии. – 2018 – № 4. – С. 9–15.
- Bakalets, N.F. Metabolic syndrome as a risk factor for skin pathology / N. F. Bakalets, L. A. Poroshina // Problems of health and ecology. – 2018 – No. 4. – P. 9–15. (In Russ)
15. Таганов, А.В. Ожирение и его роль в патогенезе заболеваний кожи / А.В. Таганов, Т.А. Тихомиров, О.А. Рождественская [и др.]. // Эндокринология: новости, мнения, обучение. – 2021. – Т. 10, № 4. – С. 52–61.
- Taganov, A.V. Obesity and its role in the pathogenesis of skin diseases / A.V. Taganov, T.A. Tikhomirov, O.A. Rozhdestvenskaya [and others]. // Endocrinology: news, opinions, training. – 2021. – T. 10, No. 4. – P. 52–61. (In Russ)
16. Гаврилов, В.Б. Анализ методов определения продуктов ПОЛ в сыворотке по тесту с ТБК / В.Б. Гаврилов, А.П. Гаврилова, Л.М. Мажуль // Вопросы медицинской химии. – 1987. – № 1. – С.118–122.
- Gavrilov, V.B. Analysis of methods for determining lipid peroxidation products in serum using the TBA test / V.B. Gavrilov, A.P. Gavrilova, L.M. Mazhul // Questions of medical chemistry. – 1987. – No. 1. – P.118–122. (In Russ)
17. Katz, A. Lipids-membrane interactions and the pathogenesis of ischemic damage in the myocardium / A. Katz, F. Messineo // Circulat.Res. – 1981. – Vol. 48, № 1. – P. 1–16.
- Katz, A. Lipids-membrane interactions and the pathogenesis of ischemic damage in the myocardium / A. Katz, F. Messineo // Circulat.Res. – 1981. – Vol. 48, № 1. – P. 1–16.
18. Королюк, М.А. Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк, Л.И. Иванова, И.Г. Майорова [и др.]. // Клиническая лабораторная диагностика. – 1988. – № 1. – С. 16–19.

- Korolyuk, M.A. Method for determining catalase activity / M.A. Korolyuk, L.I. Ivanova, I.G. Mayorova [and others]. // Clinical laboratory diagnostics. – 1988. – No. 1. – P. 16–19. (In Russ)
19. Дзгоева, И.В. Цитокиновый профиль у больных с хроническим генерализованным пародонтитом и его динамика при применении немедикаментозных технологий / И.В. Дзгоева // Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. – 2022. – № 1. – С. 49–62.
- Dzgoeva, I.V. Cytokine profile in patients with chronic generalized periodontitis and its dynamics when using non-drug technologies / I.V. Dzgoeva // Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. – 2022. – No. 1. – P. 49–62. (In Russ)
20. Razzhevaykin, V.N. Correlation adaptometry. Models and applications to biomedical systems / V.N. Razzhevaykin, M.I. Shpitionkov // Mathematical Modeling. – 2008. – Vol. 20, № 8. – P. 13–27.
- Razzhevaykin, V.N. Correlation adaptometry. Models and applications to biomedical systems / V.N. Razzhevaykin, M.I. Shpitionkov // Mathematical Modeling. – 2008. – Vol. 20, № 8. – P. 13–27.
21. Улащик, В.С. Сочетанная физиотерапия: общие сведения, взаимодействие физических факторов / В.С. Улащик // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2016. – № 6. – С. 4–11.
- Ulashchik, V.S. Combined physiotherapy: general information, interaction of physical factors / V.S. Ulashchik // Issues of balneology, physiotherapy and therapeutic physical culture. – 2016. – No. 6. – P. 4–11. (In Russ)
22. Беньков, А.А. Перспективные методы аппаратной физиотерапии для изучения их сочетанного применения: механизмы действия, клиническая эффективность / А.А. Беньков // Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. – 2023. – № 2. – С. 3–12.
- Benkov, A.A. Promising methods of hardware physiotherapy for studying their combined use: mechanisms of action, clinical effectiveness / A.A. Benkov // Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. – 2023. – No. 2. – P. 3–12. (In Russ)
23. Беньков, А.А. Эффективность сочетанного применения транскраниальной магнитотерапии и импульсного низкочастотного электростатического поля в коррекции нарушений углеводного и липидного видов обмена / А.А. Беньков, С.Н. Нагорнев, В.К. Фролков // Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. – 2022. – № 1. – С. 63–74.
- Benkov, A.A. The effectiveness of the combined use of transcranial magnetic therapy and a pulsed low-frequency electrostatic field in the correction of disorders of carbohydrate and lipid metabolism / A.A. Benkov, S.N. Nagornev, V.K. Frolkov // Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. – 2022. – No. 1. – P. 63–74. (In Russ)

**INVOLUTIVE SKIN CHANGES IN THE BACKGROUND METABOLIC SYNDROME –
PREREQUISITES FOR THE DEVELOPMENT OF COMPLEX PHYSIOTHERAPEUTIC INFLUENCE
(Part II)**

Danilov A.A.¹, Mikhailova A.A.², Edelev D.A.³, Tyan V.V.³

¹Limited liability company «Love Clinic», Moscow, Russia

²Russian Scientific Center of Surgery named after. acad. B.V. Petrovsky, Moscow, Russia

³Limited liability company «RUSMEDDOC», Moscow, Russia

ABSTRACT. The article discusses the use of various physiotherapeutic factors for the correction of local and systemic pathological reactions characterizing involutive changes in the skin in middle-aged women with metabolic syndrome. It has been shown that mono-impacts of hyaluronic acid laser phoresis, transcranial magnetotherapy, and oxygen barotherapy realize their therapeutic potential in various systems. It was found that laser phoresis of hyaluronic acid had a greater impact on the clinical manifestations of involutive processes; transcranial magnetotherapy had a greater impact on metabolic parameters, oxidative stress and inflammatory reactions, while oxygen barotherapy had a greater impact on microhemodynamics. With the combined use of these physiotherapeutic factors, the severity of regression of pathological reactions increases significantly. At the same time, a different type of interaction between physiotherapeutic factors is recorded: in 67% of indicators the subadditive nature of the interaction predominates, 26% - potentiating, and only 7% - the additive nature of the interaction. It has been proven that during the treatment the degree of correlation dependencies between 27 indicators characterizing various pathological reactions of the involutive period, most pronounced during combined physiotherapy, decreases significantly.

Keywords: involutive skin changes, metabolic syndrome, hyaluronic acid laser phoresis, transcranial magnetic therapy, oxygen barotherapy, combined physiotherapy.

Сведения об авторах

Данилов Алексей Анатольевич – врач дерматолог-косметолог клиники «Лав Клиник», г. Москва. E-mail: XLG@inbox.ru ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-3272-2521>

Михайлова Анна Андреевна – д-р мед. наук, доцент, ученый секретарь, начальник научно-образовательного центра ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, E-mail: pos@med.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4260-1619>

Еделев Дмитрий Аркадьевич – д-р мед. наук, профессор, главный врач клиники «РУСМЕДДОК» г. Москва. E-mail: d.a.edelev@vk.; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5863-2284>

Тян Валентина Виссарионовна – врач пластической хирургии клиники «РУСМЕДДОК» г. Москва. E-mail: vvtyan@mail.ru.

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК: 616-084

**ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ
СЕРДЦА, ПЕРЕНЕСШИХ ХИРУРГИЧЕСКУЮ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЮ МИОКАРДА ПОД
ДЕЙСТВИЕМ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ НА ФОНЕ
СТАНДАРТНОГО РЕАБИЛИТАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА**

Кончугова Т.В., Апханова Т.В*, Кульчицкая Д.Б., Юрова О.В., Агасаров Л.Г., Марфина Т.В., Решетилова Т.В., Березкина Е.С.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава
России, г. Москва, Россия

РЕЗЮМЕ. Введение. Умеренные когнитивные расстройства (УКР) являются распространённой патологией среди старших возрастных групп, поражающей до 42% населения старше 65 лет. У пациентов, перенесших коронарное шунтирование (КШ), часто выявляется сопутствующее значительное атеросклеротическое поражение брахиоцефальных/ черепных артерий и сопровождается развитием сосудистых когнитивных расстройств (СКР), что повышает сердечно-сосудистые риски, частоту и длительность госпитализаций, а также увеличивает расходы на стационарную и реабилитационную поддержку. Целями проводимой медицинской реабилитации являются улучшение мысленного контроля и планирования, улучшения невербальной памяти, а также достижение улучшения когнитивных функций на фоне увеличения толерантности к физическим нагрузкам, снижения уровня липидов, улучшения цереброваскулярного кровотока. **Цель:** оценить показатели качества жизни пациентов с ишемической болезнью сердца, перенесших хирургическую реваскуляризацию миокарда на фоне системного атеросклероза после курса медицинской реабилитации, включающего транскраниальную магнитную стимуляцию на зону дополнительной моторной области (ДМО) на фоне стандартного реабилитационного комплекса. **Материалы и методы.** Проведено рандомизированное проспективное исследование на базе отделения медицинской реабилитации санатория «Кавказ» (Ставропольского края), филиала ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России. В исследование вошли 40 пациентов с ИБС, перенесших КШ в сроки от 1 до 6 месяцев, средний возраст которых составил 58,2 [46,0; 62,0] года, рандомизированных на две группы. Пациенты 1-й основной группы (n=20) получали комплексную медицинскую реабилитацию, включающую лечебную гимнастику (ЛГ) в бассейне под контролем инструктора ЛФК; дозированную ходьбу (терренкуры климатического низкогорного курорта); суховоздушные углекислые ванны, питье минеральной воды (углекислая гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевая магниевая), а также процедуры ТМС зоны дополнительной моторной области (ДМО), для стимуляции управляющих функций головного мозга.

* Адрес для переписки:

Апханова Татьяна Валерьевна, e-mail: apkhanova@yandex.ru

Цитирование: Кончугова Т.В., Апханова Т.В., Кульчицкая Д.Б., Юрова О.В., Агасаров Л.Г., Марфина Т.В., Решетилова Т.В., Березкина Е.С. Оценка показателей качества жизни пациентов с ишемической болезнью сердца, перенесших хирургическую реваскуляризацию миокарда под действием транскраниальной магнитной стимуляции на фоне стандартного реабилитационного комплекса. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 48-53.

Citation: Konchugova T.V., Apkhanova T.V., Kulchitskaya D.B., Yurova O.V., Agasarov L.G., Marfina T.V., Reshetilova T.V. Evaluation of quality of life indicators in patients with ischemic heart disease who underwent surgical myocardial revascularization on the background of systemic atherosclerosis under influence transcranial magnetic stimulation and a standard rehabilitation complex. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 48-53.

Пациенты 2-й группы (n=20) получали вышеописанный комплекс медицинской реабилитации без ТМС. Для оценки эффективности проведенного курса медицинской реабилитации применялись тест шестиминутной ходьбы (ТШХ), а также оценка качества жизни пациентов по данным Миннесотского опросника (21 вопрос, максимальное количество баллов – 105 соответствует максимальному снижению качества жизни). **Результаты.** У пациентов основной группы и группы сравнения после проведения курса медицинской реабилитации установлено достоверное увеличение толерантности к физическим нагрузкам по ТШХ ($p < 0,05$) на 17,2% и 15,2%, соответственно, а также улучшение общего интегрального качества жизни на 29,16% и 14,58% по сравнению с исходными показателями в основной группе и в группе сравнения, соответственно. **Обсуждение.** У пациентов с ИБС, перенесших хирургическую реваскуляризацию миокарда, прошедших курс медицинской реабилитации с включением транскраниальной магнитной стимуляции, отмечено более значимое улучшение интегрального качества жизни, по сравнению со стандартным реабилитационным комплексом что обусловлено влиянием процедур ТМС на дополнительную моторную область и согласуется с ранее проведенными исследованиями у пациентов после перенесенного ишемического инсульта в бассейне средней мозговой артерии. **Выводы.** Таким образом, применение комплексной медицинской реабилитации, включающей транскраниальную магнитную стимуляцию на фоне стандартного реабилитационного комплекса, улучшает показатели качества жизни пациентов за счет коррекции когнитивного дефицита, достигаемого за счет стимуляции дополнительной моторной области.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ишемическая болезнь сердца, коронарное шунтирование, качество жизни, медицинская реабилитация, транскраниальная магнитная стимуляция.

ВВЕДЕНИЕ

Повышение эффективности медицинской реабилитации пациентов с ишемической болезнью сердца, перенесших хирургическую реваскуляризацию миокарда на фоне системного атеросклероза, является основной задачей кардиореабилитации [1].

Умеренные когнитивные расстройства (УКР) являются распространённой патологией среди старших возрастных групп, поражающей до 42% населения старше 65 лет. Коронарное шунтирование (КШ) является эффективным хирургическим методом лечения ИБС, однако возникновение мозгового инсульта после КШ остается одним из наиболее опасных его осложнений, встречающихся в 1-5% случаев. У пациентов, перенесших КШ, часто выявляется сопутствующее значительное атеросклеротическое поражение сонных / черепных артерий и сопровождается развитием сосудистых когнитивных расстройств (СКР), что повышает сердечно-сосудистые риски, частоту и длительность госпитализаций, а также увеличивает расходы на стационарную и реабилитационную поддержку [2,3].

Реабилитация пациентов с СКР (сосудистые когнитивные расстройства) направлено на устранение или минимизацию симптомов основного сосудистого цереброваскулярного заболевания, а именно, на вторичную профилактику повторных эпизодов ОНМК. Все пациенты, перенесшие хирургическую реваскуляризацию миокарда, пожизненно получают оптимальную медикаментозную терапию. Кроме того, для лечения СКР рекомендуются длительные курсы лекарственных средства с вазоактивными, метаболическими и ноотропными свойствами, однако уровень достоверности доказательств эффективности и безопасности большинства из них невысокий [4].

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) в настоящее время широко используется с целью неинвазивной стимуляции структур головного мозга за счет формирования тормозных и активизирующих механизмов влияния на высшие корковые функции и психический статус пациента. Доказана эффективность ТМС левой дорсолатеральной префронтальной коры (ДЛПФК) у пациентов с амнестическим типом УКР, который часто рассматривается как додементная форма болезни Альцгеймера. Двусторонняя высокочастотная стимуляция ДЛПФК показала свою эффективность в улучшении когнитивных функций у пациентов с болезнью Паркинсона. Высокочастотная ТМС левой ДЛПФК у пациентов с депрессией улучшила не только проявления депрессии, но и когнитивные функции [5]. Данные о влиянии ТМС на додементные сосудистые когнитивные расстройства немногочисленны и противоречивы — имеются работы, как показавшие эффект одной сессии высокочастотной ТМС левой ДЛПФК на улучшение управляющих функций мозга при стимуляции левой ДЛПФК [6].

Оправдан поиск и разработка эффективных комплексных методов медицинской реабилитации пациентов с ИБС, перенесших хирургическую реваскуляризацию миокарда на фоне системного атеросклероза, дополняет оптимальную медикаментозную терапию эффективными немедикаментозными

методами, включающими транскраниальную магнитную стимуляцию (ТМС) для стимуляции (торможения и активации) структур головного мозга с целью неинвазивной коррекции высших корковых функций и психического статуса пациентов.

ЦЕЛЬ: оценить показатели качества жизни пациентов с ишемической болезнью сердца, перенесших хирургическую реваскуляризацию миокарда на фоне системного атеросклероза после курса медицинской реабилитации, включающего транскраниальную магнитную стимуляцию на зону дополнительной моторной области (ДМО) на фоне стандартного реабилитационного комплекса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Рандомизированное проспективное исследование проведено на базе отделения медицинской реабилитации санатория «Кавказ» (Ставропольского края), филиала ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России. В исследование вошли 40 пациентов (17 мужчин и 3 женщины) с ИБС, перенесших КШ в сроки от 1 до 6 месяцев, средний возраст которых составил 57,2 [46,0; 68,0] года, рандомизированных на две сопоставимые группы. Пациенты 1-й основной группы (n=20) получали комплексную медицинскую реабилитацию, включающую лечебную гимнастику (ЛГ) в бассейне под контролем инструктора ЛФК; дозированную ходьбу (по терренкурам Кисловодского парка); суховоздушные углекислые ванны, питье минеральной воды (углекислая гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевая магниевая), а также процедуры ТМС зоны дополнительной моторной области (ДМО), для стимуляции управляющих функций головного мозга («Стимулятор магнитный Нейро-МС/Д», ООО «Нейрософт», г. Иваново, Россия). Пациенты 2-й группы (n=20) получали вышеописанный комплекс медицинской реабилитации без применения ТМС.

Для оценки эффективности проведенного курса медицинской реабилитации применялись тест шестиминутной ходьбы (ТШХ) [7, 8, 9], а также оценка качества жизни пациентов по данным Миннесотского опросника (21 вопрос, максимальное количество баллов – 105 соответствует максимальному снижению качества жизни) [10].

Статистический анализ выполнялся с использованием программы Statistica 10.0 (Stat Soft. Inc., США) с использованием непараметрических методов (критерий Вилкоксона). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследование качества жизни у пациентов с ИБС, перенесших КШ, выполнено с применением широко используемого в последние годы Миннесотского опросника (21 вопрос). Анализ динамики показателей КЖ показал, что у пациентов основной группы отмечено улучшение показателя качества жизни, что выразилось в снижении интегрального КЖ с 75,8 [65,8; 86,2] баллов до 53,7 [48,7; 61,1] баллов ($p < 0,05$), а у пациентов группы сравнения - с 73,7 [64,2; 84,7] баллов до 62,9 [52,5; 72,2] баллов ($p > 0,05$), что составило улучшение интегрального КЖ на 29,16% и 14,58% по сравнению с исходными показателями в основной группе и в группе сравнения, соответственно.

Для оценки физической активности проводился тест шестиминутной ходьбы, при этом до начала тестирования оценивались противопоказания к его выполнению, измерялось артериальное давление, определялась частота сердечных сокращений. Пациенту предлагалось ходить в спокойном темпе по коридору длиной 30 м, размеченному через каждые 10 м, в течение 6 минут, с определением пройденной пациентом дистанции. При возникновении усталости, слабовыраженной одышки пациенту предлагалось приостановить выполнение теста, чтобы отдохнуть, а затем возобновить ходьбу. При появлении чувства дискомфорта или боли в грудной клетке, выраженной одышки, выполнение теста прекращалось, пройденная дистанция фиксировалась. После проведения теста также измерялось артериальное давление, оценивалась частота сердечных сокращений.

Медиана пройденной пациентами дистанции в тесте шестиминутной ходьбы (ТШХ) составила 290,5 [285,0; 321,0] м в основной группе и 290,8 м [287,5; 321,6] м. При сравнении обеих групп пациентов не выявлены статистически значимые различия по величине пройденной дистанции теста шестиминутной ходьбы до и после курса реабилитации ($p > 0,05$). Медиана пройденной дистанции теста шестиминутной ходьбы после проведенного курса реабилитации у пациентов основной группы 340 [260; 400] м и 334 [250; 400] м у пациентов группы сравнения, что составило прирост на более чем 25 м и считается прогностически благоприятным эффектом проведенной реабилитации.

У пациентов обеих исследуемых группы после проведения курса медицинской реабилитации установлено достоверное увеличение прироста проходимой дистанции по ТШХ ($p < 0,05$) на 17,2% и 15,2%, соответственно.

ОБСУЖДЕНИЕ

У пациентов с ИБС, перенесших хирургическую реваскуляризацию миокарда, прошедших курс медицинской реабилитации с включением транскраниальной магнитной стимуляции, отмечено существенное значимое улучшение интегрального качества жизни по данным Миннесотского опросника, что обусловлено по-видимому, влиянием процедур ТМС на дополнительную моторную область, что приводит к улучшению физического функционирования, общего самочувствия, настроения, снижению уровня тревоги и депрессии [11, 12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования подтвердили высокую клиническую эффективность предложенного метода медицинской реабилитации, включающей транскраниальную магнитную стимуляцию на фоне стандартного реабилитационного комплекса, после применения которого отмечено значимое улучшение интегрального показателя качества жизни пациентов на 29% по сравнению со стандартным реабилитационным комплексом, за счет коррекции когнитивного дефицита, достигаемого за счет стимуляции дополнительной моторной области.

Источники финансирования. Данное исследование не было поддержано никакими внешними источниками финансирования.

Конфликт интересов. Все авторы заявляют отсутствие конфликта интересов.

Этическое утверждение. Авторы заявляют, что все процедуры, использованные в данной статье, соответствуют этическим стандартам учреждений, проводивших исследование, и соответствуют Хельсинкской декларации в редакции 2013 года.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Anderson L., Thompson D.R., Oldridge N., Zwisler A.D., Rees K., Martin N., Taylor R.S. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016; 2016(1): CD001800. doi: 10.1002/14651858.CD001800.pub3.
2. Hussenoder F.S., Conrad I., Roehr S. et al. Mild cognitive impairment and quality of life in the oldest old: a closer look. *Qual Life Res.* 2020; 29(6): 1675–1683. DOI: 10.1007/s11136-020-02425-5.
3. van der Flier W.M., Skoog I., Schneider J.A. et al. Vascular cognitive impairment. *Nat Rev Dis Primers.* 2018; 4: 18003. DOI: 10.1038/nrdp.2018.3.
4. Boggio P.S., Fregni F., Berman F. et al. Effect of repetitive TMS and fluoxetine on cognitive function in patients with Parkinson's disease and concurrent depression. *Mov Disord.* 2005; 20(9): 1178–1184. DOI: 10.1002/mds.20508.
5. Guse B., Falkai P., Wobrock T. Cognitive effects of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation: a systematic review. *J Neural Transm (Vienna).* 2010; 117(1): 105–122. DOI: 10.1007/s00702-009-0333-7.
6. Rektorova I., Megova S., Bares M., Rektor I. Cognitive functioning after repetitive transcranial magnetic stimulation in patients with cerebrovascular disease without dementia: a pilot study of seven patients. *J Neurol Sci.* 2005; 229-230: 157-161. DOI: 10.1016/j.jns.2004.11.021
7. Бубнова М.Г., Персиянова-Дуброва А.Л. Применение теста с шестиминутной ходьбой в кардиореабилитации. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2020; 19(4): 2561. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2561>
8. Bubnova M.G., Persyanova-Dubrova A.L. Six-minute walk test in cardiac rehabilitation. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2020;19(4):2561. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2561>
8. Roberts E., Li F, Sykes K. Validity of the 6-minute walk test for assessing heart rate recovery after an exercise-based cardiac rehabilitation programme. *Physiotherapy.* 2006; 92: 116-21. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2005.06.005>.
9. Михайловская Т.В., Назарова О.А., Довгалюк Ю.В., Чистякова Ю.В., Мишина И.Е. Методологические подходы к оценке результатов теста с шестиминутной ходьбой у больных ишемической болезнью сердца. *Вестник восстановительной медицины.* 2021; 20 (3): 37-44. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-3-37-44>
10. Mikhailovskaya T.V., Nazarova O.A., Dovgalyuk Yu.V., Chistyakova Yu.V., Mishina I.E. Methodological Issues of Assessment of Sixminute Walk Test in Patients with Coronary Artery Disease. *Bulletin of Rehabilitation Medicine.* 2021; 20 (3): 37-44. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-3-37-44>
10. Либис Р.А., Коц Я.И., Агеев Ф.Т., Мареев В.Ю. Качество жизни как критерий успешной терапии больных с хронической сердечной недостаточностью. *РМЖ.* 1999; 2: 3-8.
11. Беньков А.А., Нагорнев С.Н., Фролков В.К. Эффективность сочетанного применения транскраниальной магнитотерапии и импульсного низкочастотного электростатического поля в коррекции нарушений углеводного и липидного видов обмена. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine.* 2022. 1: 63-74.

Benkov A.A., Nagornev S.N., Frolkov V.K. Efficiency of the Combined Application of Transcranial Magnetotherapy and Pulsed Low-Frequency Electrostatic Field in Correction of Disorders Carbohydrate and Lipid Metabolism. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2022. 1: 63-74.

12. Кузюкова А.А., Загайнова А.Ю., Рашидова Э.Ш., Рачин А.П., Добрякова В., Юрова Ю.А. Эффективность применения ритмичной транскраниальной магнитотерапии и компьютерных когнитивных тренингов в комплексной реабилитации пациентов с инсультами. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2022. 3: 75-84.

Kuzyukova A.A., Zagainova A.Yu., Mokeev I.N., Rashidova E.Sh., Rachin A.P., Dobyarkova V.V., Yurova Yu.A. Efficiency of repetitive transcranial magnetic stimulation and computer cognitive training in comprehensive rehabilitation of patients with strokes. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2022. 3: 75-84.

EVALUATION OF QUALITY OF LIFE INDICATORS IN PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE WHO UNDERWENT SURGICAL MYOCARDIAL REVASCULARIZATION ON THE BACKGROUND OF SYSTEMIC ATHEROSCLEROSIS UNDER INFLUENCE TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION AND A STANDARD REHABILITATION COMPLEX

Konchugova T.V., Apkhanova T.V., Kulchitskaya D.B., Yurova O.V., Agasarov L.G., Marfina T.V., Reshetilova T.V., Berezkina E.S.

National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

ABSTRACT. Introduction. Moderate cognitive impairment (MCI) is a widespread pathology among older age groups, affecting up to 42% of the population older than 65 years. Patients who have undergone coronary artery bypass grafting (CABG) often develop concomitant significant atherosclerotic lesions of the brachiocephalic/cranial arteries and are accompanied by the development of vascular cognitive disorders, which increases cardiovascular risk, the frequency and duration of hospitalizations, and also increases hospital and rehabilitation costs. Improvement of mental control and planning, improvement of non-verbal memory, as well as achievement of improvement of cognitive functions against the backdrop of increased tolerance to physical loads, lowering of lipid levels, improvement of cerebrovascular blood flow are the goals of medical rehabilitation. **Objective:** Practical application of the developed method of complex rehabilitation of moderate cognitive disorders in patients with ischemic heart disease who underwent surgical revascularization of the myocardium on the background of systemic atherosclerosis with the use of transcranial magnetic stimulation on the supplementary motor area on the background of a standard rehabilitation complex compared to a standard rehabilitation complex for confirmation of evidence of its clinical-economic efficiency. **Materials and methods.** A randomized prospective study was conducted on the basis of the medical rehabilitation department of the sanatorium "Caucasus" (Stavropol Region), a branch of the National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology" of the Ministry of Health of Russia. In the study included 40 patients with IHD, who underwent CABG in the period from 1 to 6 months, the average age of which was 58.2 [46.0; 62.0] years, randomized to two groups. The patients of the 1st main group (n=20) received complex medical rehabilitation, including therapeutic gymnastics in the pool under the control of the instructor; dosed aerobic walking; dry carbon baths, drinking mineral water (like Narzan), and also TMS procedures of the additional motor area, for stimulation of the controlling functions of the brain. Patients of the 2nd group (n=20) received the above-described complex of medical rehabilitation without TMS. To evaluate the effectiveness of the medical rehabilitation course, the six-minute walk test (6MWT) was used, as well as the assessment of the quality of life of patients according to the data of the Minnesota questionnaire (21 questions, the maximum number of points – 105 corresponds to the maximum decrease in the quality of life). **Results.** In the patients of the main group, after the course of medical rehabilitation, a reliable increase in tolerance to physical exertion according to 6MWT ($p < 0.05$) was established by 26.0%, as well as an improvement in the overall integral quality of life by 29.5%, compared to the comparison group. where also marked improvement in quality of life by 12.3% ($p < 0.05$) against the background of improvement of 6MWT (by 11.9%). **Discussion.** In patients with IHD who underwent surgical revascularization of the myocardium, who underwent a course of medical rehabilitation with the inclusion of transcranial magnetic stimulation, a significantly significant improvement in tolerance to

physical stress, as well as in the integral quality of life, was noted, which is due to the effect of TMS procedures on the supplementary motor area, which is consistent with previously conducted studies in patients after a ischemic stroke in the SMA basin. **Conclusion.** Thus, the application of complex medical rehabilitation, which includes transcranial magnetic stimulation on the background of a standard rehabilitation complex, improves indicators of the quality of life of patients due to the correction of cognitive deficits, which is achieved due to the stimulation of the supplementary motor area.

Keywords: ischemic heart disease, coronary bypass, quality of life, medical rehabilitation, transcranial magnetic stimulation

Сведения об авторах

Кончугова Татьяна Венедиктовна, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, заведующая кафедрой восстановительной медицины, физической терапии и медицинской реабилитации, ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России, г. Москва, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>

Апханова Татьяна Валерьевна, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России, г. Москва, E-mail: apkhanova@yandex.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3852-2050>

Кульчицкая Детелина Борисовна, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России, г. Москва, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7785-9767>

Юрова Ольга Валентиновна, доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по образовательной и научной деятельности, ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России, г. Москва, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7626-5521>

Агасаров Лев Георгиевич, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России, г. Москва, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5218-1163>

Марфина Татьяна Владимировна, научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России, г. Москва, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2553-1946>

Решетилова Татьяна Васильевна, врач-кардиолог санаторий «Кавказ» ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России

Березкина Елена Сергеевна, кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела биомедицинских технологий, ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России, г. Москва, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7416-3381>

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 534.7:612.82:616.8

СИМПТОМАТИКА У БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ ПРЕХОДЯЩИЕ НАРУШЕНИЯ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ПОСЛЕ ГИПОТЕНЗИВНОГО КРИЗА

Щегольков А.М.¹, Калинина С.В.¹, Массальский Р.И.^{1*}, Дыбов М.Д.², Козырев П.В.¹

¹Филиал ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации в г. Москве, г. Москва, Россия

²Филиал № 2 ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий — Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневского» Министерства обороны Российской Федерации, г. Москва, Россия

РЕЗЮМЕ.

Инсульт – глобальная проблема здравоохранения. У не менее половины перенесших преходящие нарушения церебральной гемодинамики пятилетний риск инсульта. Лечение и реабилитация после преходящих нарушений мозгового кровообращения (ПНМК) в результате церебральных гипотензивных кризов исследованы недостаточно. Выраженность и представленность клинических проявлений обусловлена типом гемодинамического нарушения. Уменьшение наличия, частоты и выраженности клинических проявлений – один из критериев успешной реабилитации. Отсутствие стойкой очаговой и неврологической симптоматики не требует аппаратной БОС-реабилитации. При астенизации и функциональных нарушениях волевое управление параметрами ЭЭГ нецелесообразно. Биоакустическая коррекция успешна в реабилитации при последствиях цереброваскулярных событий, но ранее не использовалась в реабилитации при последствиях ПНМК. Включение биоакустической коррекции в программу медицинской реабилитации больных с последствиями преходящего нарушения мозгового кровообращения в результате церебрального гипотензивного криза уменьшает количество клинических проявлений в сравнении с получавшими стандартную реабилитацию.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: преходящие нарушения, мозговое кровообращение, церебральная гемодинамика, гипотензивный криз, реабилитация, биологическая обратная связь, биоакустическая коррекция.

ВВЕДЕНИЕ.

Хотя инсульт является всемирной проблемой здравоохранения и одной из ведущих причин инвалидности и смертности [1, 2], диапазон оценок вклада преходящих нарушений мозговой гемодинамики в глобальное бремя инсульта весьма широк [3, 4]. Наука сосредоточена на клинических отличиях транзиторных ишемических атаках от стойкой очаговой и неврологической симптоматики инсультов [5-8], не выделяя столь различные этиопатогенетические формы преходящих и стойких НМК, как возникшие в результате церебральных гипер-, гипотензивных и венозных кризов [9,10]. Хроническая и острая артериальная гипотензия ведёт к кардио- и цереброваскулярным осложнениям [11, 10], в т.ч. застойной сердечной недостаточности и пароксизмам фибрилляции предсердий [11, 12], являясь, таким образом, фактором риска общей смертности [13, 14]. Согласно МКБ-10, среди гипотензивных состояний выделяют идиопатическую гипотензию (I95.0); ортостатическую гипотензию (I95.1); гипотензию, вызванную лекарственными средствами (I95.2); другие виды ги-

* Адрес для переписки:

Массальский Роман Ильич, e-mail: rassalsk@mail.ru

Цитирование: Щегольков А.М., Калинина С.В., Массальский Р.И., Дыбов М.Д., Козырев П.В. Симптоматика у больных, перенесших преходящие нарушения мозгового кровообращения после гипотензивного криза. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 54-59.

Citation: Shchegolkov A.M., Kalinina S.V., Massalskiy R.I., Dybov M.D., Kozyrev P.V. Symptoms in patients who have suffered a transient violation of cerebral circulation after a hypertensive crisis. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023. 4: 54-59.

потензии — хроническую гипотензию (I95.8) и гипотензию неуточненную (I95.9) [6,7]. Клиника гемодинамических кризов определяется гемодинамическими и регуляторными резервами больного [10]. Независимо от степени сохранности механизма ауторегуляции мозгового кровообращения и от нейрогенной или ненейрогенной гипотензии, риск синкопе и падений высок [14]. Не менее 20% ПНМК на фоне церебральных гипотензивных кризов развивается у получающих антигипертензивную терапию [15, 16]. Причины, течение и исход гипотензивных кризов у конституциональных гипотоников молодого [16, 17] и среднего [17] возраста без атеросклеротического поражения артерий отличаются [19, 20] от таковых у пожилых больных с тяжёлым атеросклерозом брахиоцефальных артерий [21, 22], но клиника всегда вызвана внезапно возникшей артериальной гипотензией и, следовательно, церебральной гипоперфузией [23], в результате которой больные ощущают слабость, потливость, головокружение, тошноту, демонстрируют неврологическую симптоматику [24, 25].

Для профилактики рецидивов гемодинамических нарушений больным со всеми формами ПНМК показано использование в реабилитации методов, исключая полипрагмазию и направленных в первую очередь на коррекцию функциональных нарушений гемодинамики, нервной системы, определяющих специфику клинических проявлений [26-28]. Одним из таких методов уже более четверти века является биоакустическая коррекция (БАК), которую успешно применяют при сосудистых сердечных и мозговых патологиях [29], в т.ч. при ишемических инсультах [30], однако, до сих пор не применяли ни при каких формах ПНМК, в частности, при гипотензивных кризах. Цель исследования – провести сравнительный анализ влияния реабилитационной программы с применением БАК и стандартной реабилитационной программы без БАК на клиническую симптоматику у больных с последствиями ПНМК в результате церебрального гипотензивного криза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.

Обследовано 67 больных, поступивших на реабилитацию в неврологическое, кардиологическое и реабилитационные отделения стационара по поводу последствий, возникших более 72 ч назад транзиторных церебральных нарушений, развившихся на фоне и в результате церебрального гипотензивного криза. Исключены 9 больных с преходящими нарушениями и/или инсультом в анамнезе и наличием очаговой и/или неврологической симптоматики, а также с травматическими и эндокринными патологиями с симптомом артериальной гипертензии. Методом случайных выборов из оставшихся 58 человек были сформированы основная (ОГ, 30 человек) и контрольная (КГ, 28 человек) группы. Среди больных этой подгруппы выявлены 3 категории. У больных первой (17 человек; 29,3% от общего количества) из них (в I возрастной группе 2 мужчины и 4 женщины ОГ, 2 мужчины и 3 женщины КГ, во II возрастной группе 3 мужчины ОГ и 2 женщины и 1 мужчина КГ) была впервые зафиксирована в подростковом возрасте хроническая артериальная гипотензия; они имели диагнозы «соматоформное расстройство», «астеновегетативный синдром», «нейроциркуляторная дистония по гипотензивному типу». Вторую (12 человек, 20,7% от общего количества (во II возрастной группе 1 мужчина ОГ, в III возрастной группе 4 мужчины и 2 женщины ОГ, 2 мужчины и 3 женщины КГ) категорию составили конституциональные гипотоники, у которых либо не установлена связь между вызвавшим ПНМК падением АД и терапией, либо нет ГБ, либо степень и стадия ГБ позволяют обходиться без постоянного лечения. 50% больных составили третью категорию страдающих, независимо от наличия ранее артериальной гипотензии, ГБ и/или нарушениями сердечного ритма, которые, наряду с погрешностями терапии, с высокой вероятностью стали причиной гипотензивного криза и последующего ПНМК.

Больные были обследованы анамнестически, физикальными, функциональными, лабораторными и инструментальными методами. По результатам сбора жалоб и анамнеза выделены 4 группы типичных жалоб: смешанной этиологии; преимущественно вызванные функциональными нарушениями церебральной гемодинамики; вызванные совокупно нарушениями системной и церебральной гемодинамики; невротического круга.

В контрольной группе реабилитация включала медикаментозную терапию и методы восстановительной медицины согласно возрастным, функциональным, коморбидным особенностям больных. В основной группе больные также получали 8-12 (в зависимости от времени пребывания в стационаре) процедур БАК на аппаратно-программном комплексе «Синхро-С» (Россия) продолжительностью 15-25 мин. Результаты исследования обработаны с помощью программных пакетов Microsoft Excel, Statistica 13.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.

Последствия ПНМК на фоне гипотензивного криза проявлялись сочетанием боли в затылочной области, внезапной пустоты и слабости в голове с общей слабостью, холодным потом, головокружением или коллапсом, тахикардией и тахипноэ, несистемным головокружением в форме неуверенности и неустойчивости при ходьбе, внезапными падениями. Характерно ощущение слабости в сердце и «под ложечкой» и притуплённого страха обморока и/или падения/смерти из-за коронарной и церебральной ишемии, вызванной гипоперфузией сердца и мозга. Больные жаловались на внезапную общую слабость; на втором месте по частоте было ощущение опустевшей обессиленной головы, на третьем – ощущение наружного давления на теменную и лобную части головы. Ощущение распирающего и переполненного головы встречалось реже всего. Не менее 80% клинических проявлений у больных ОГ и КГ пришлось на внезапную общую слабость, около 2/3 – на ощущение пустоты и бессилия в голове, более 50% - на ощущение внешнего давления на голову в целом и на

глаза в частности, распирание и чувство переполненности головы беспокоило менее 5%, менее 10% на локализованную цефалгию. Несистемное головокружение, носовое кровотечение и за груди́нная боль были одними из самых распространённых клинических проявлений.

В результате прохождения реабилитации клиника изменилась у больных обеих групп, однако в основной группе изменения были значительнее (табл. 1, рис. 1).

В КГ-3 представлены жалобы (в порядке убывания) на носовое кровотечение, несистемное головокружение, сердцебиение, одышку, за груди́нную боль. Наиболее управляемы были (в порядке убывания) одышка, сердцебиение, несистемное головокружение, носовое кровотечение, за груди́нная боль; на частоту последней реабилитация не оказала статистически достоверного воздействия. За период прохождения реабилитационной программы частота жалоб на ощущение давления изнутри в глазах уменьшились у больных КГ-1 на 24,9%, КГ-2 на 17,5%, КГ-3 на 13,3 %, КГ-4 на 16,5%.

Количество предъявляемых жалоб на болезненное и затруднённое движение глаз уменьшилось в КГ-1 на 25,2%, в КГ-2 на 16,9%, в КГ-3 на 14,4 %, в КГ-4 на 17,3%, что близко к динамике вышеупомянутого симптома. Пелену на глазах стали ощущать меньше в КГ-1 на 10,5%, в КГ-2 на 21,6%, в КГ-3 на 25,1 %, в КГ-4 на 19,8%.

В результате реабилитации жалобы на распирание и переполненность головы в КГ остались у исходно единственного больного без изменений, в ОГ исходно также единственный больной перестал предъявлять эти жалобы. Ощущение внешнего давления в результате реабилитации исчезло у почти вдвое большего количества больных ОГ (снижение на 38,56%) в сравнении с КГ (снижение на 19,96% в 1,93 раза). Клиника локализованной цефалгии уменьшилась на 59,88% в ОГ и осталась без изменений в КГ. Клиника пустой головы уменьшилась на 42,07% в ОГ против 33,28% в КГ в 1,26 раза. Общую слабость в ОГ стали испытывать на 37,50% меньше больных против 17,30% в КГ, что даёт преимущество в 2,17 раза. Жалобы на ощущение сердцебиения уменьшились на 50,07% и 28,40% соответственно, с преимуществом ОГ в 1,76, на одышку – 51,92% и 33,18% с преимуществом ОГ в 1,56. Носовое кровотечение наблюдалось реже на 58,33% в ОГ и на 18,32% в КГ с преимуществом ОГ в 3,18. Несистемное головокружение наблюдалось в ОГ реже на 39,94% против 22, 12% в КГ с преимуществом в 1,81. За груди́нная боль и шум в ушах наблюдались в ОГ реже на 33,30% и 40,12% соответственно, в КГ остались на прежнем уровне. Ощущение внутреннего давления на глаза в ОГ/КГ относится как 51,67%/13,29% в КГ с преимуществом в 1,81. В среднем, в конце реабилитации с применением БАК клинические проявления наблюдались в 2,10±0,12 раз реже, чем в конце стандартной реабилитации. Минимальное отличие 1 касалось транзиторной монокулярной слепоты, исчезнувшей к концу реабилитации у двух из двух больных ОГ и у одного из одного больного КГ. Максимальное отличие 4,23 касалось симптома воротника. Распирание головы, локализованная цефалгия, за груди́нная боль, шум в ушах в КГ по окончании реабилитации стались на прежнем уровне, тогда как в ОГ наблюдалась положительная динамика.

Таблица 1. Динамика клинических проявлений у больных, перенесших преходящие нарушения мозгового кровообращения в форме церебрального гипотензивного криза, в процессе реабилитации, % от абсолютного количества в ОГ и КГ (M±m)

Клинические проявления	ОГ, n=30		КГ, n=28	
	До	После	До	После
Распирание и переполненность	3,30±0,64*	0,00±0,00*	3,57±0,72**	3,57±0,72**
Локализованная боль	8,30±0,72*	3,33±0,56*	7,14±0,67*	7,14±0,67*
Сердцебиение	26,70±1,17**	13,33±0,49*	25,00±0,98**	17,86±0,64*
Одышка	20,80±0,73	10±0,56	21,43±0,86*	14,29±0,64*
Носовое кровотечение	40,00±1,47*	16,67±0,37*	39,30±1,54*	32,14±0,64*
Несистемное головокружение	33,30±1,02**	20±0,67**	32,14±1,18**	25,00±0,64**
За груди́нная боль	10,00±0,54	6,67±0,44	10,71±0,67*	10,71±0,64
Шум в ушах	16,70±0,93	10,00±0,56	17,86±0,65	17,86±0,64*
На глаза давит изнутри	13,80±0,43*	6,67±0,44*	14,29±0,35	12,93±0,38
Пелена на глазах	27,60±0,96	13,33±0,49*	28,26±1,08**	21,43±0,76*
Выпадение части ПЗ	13,80±0,49*	6,67±0,44*	12,50±0,73	10,71±0,83
Снижение остроты зрения	10,30±0,49**	6,67±0,56**	12,50±0,56*	9,32±0,47**
Ощущение тугого воротника	20,00±0,53*	10,00±0,56*	18,70±0,26*	16,49±0,74
Тошнота и/или рвота	20,00±0,64*	10,00±0,56*	21,43±0,73	16,31±1,08
Раздражительность	33,34±1,48*	20,00±0,64*	32,13±0,96	24,07±0,88
Утомляемость	83,32±4,12**	40,00±2,44**	82,06±4,37**	61,54±3,72**
Снижение настроения	43,28±2,19**	20,00±1,36**	42,88±1,93**	34,3±1,46**
Дневная сонливость	46,73±1,65**	26,67±1,14**	46,44±1,86**	37,15±1,54**
Тяжело уснуть с вечера	13,32±0,67	10,00±0,56*	14,30±0,85*	11,87±0,77*

Примечание: достоверность различий *– $p < 0,05$; **– $p < 0,01$

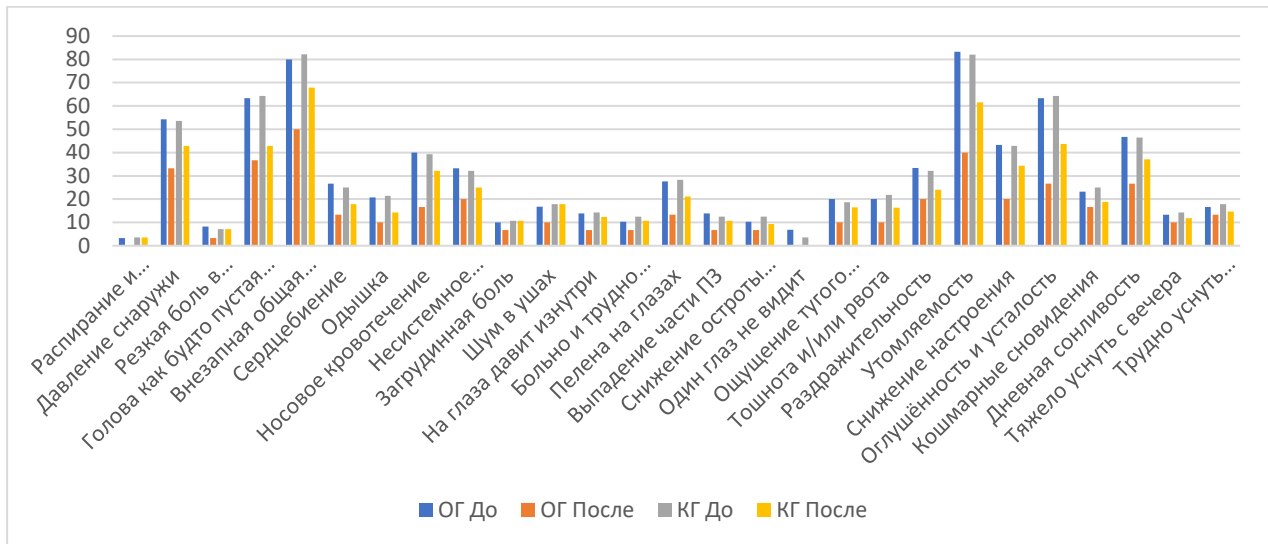


Рисунок 1. Динамика клинических проявлений у больных, перенесших преходящие нарушения мозгового кровообращения в форме церебрального гипотензивного криза, в процессе реабилитации, % от абсолютного количества в ОГ и КГ

В группе клинических проявлений, вызванных совокупно нарушениями системной и церебральной гемодинамики, реабилитационная программа с БАК показала эффективность в 1,66 раза выше обычной программы; в клинике смешанной этиологии – в 1,79 касаясь трёх симптомов из пяти и абсолютную эффективность в отношении двух из пяти. Клинические проявления, вызванные нарушениями церебральной гемодинамики, уменьшились в ОГ в 2,28 раза более выражено, чем в КГ, а клиника невротического круга – в 1,75 раза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Таким образом, включение биоакустической коррекции в комплексную программу медицинской реабилитации больных с последствиями ПНМК в результате церебрального гемодинамического криза более чем вдвое снижает частоту клинических проявлений, наименее эффективно (коэффициент 1,66) для нарушений системной и церебральной гемодинамики совокупно, наиболее – для нарушений церебральной гемодинамики и смешанной этиологии. Целесообразно включение БАК в программы реабилитации данной категории пациентов. Пик интенсивности изменений к 12 процедуре БАК не пройден, что, с опорой на предыдущие исследования [31, 32], позволяет рекомендовать использовать этот метод в реабилитации данных пациентов на санаторном и/или амбулаторном этапах.

Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Работа над статьёй велась без привлечения бюджетных или внебюджетных источников финансирования

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Feigin V.L. et al. World Stroke Organization (WSO):Global Stroke Fact Sheet 2022. International Journal of Stroke2022, Vol. 17(1) 18–29.
2. Framingham heart study. [Электронный ресурс] URL:https://framinghamheartstudy.org.
3. GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019:a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet Neurol2021; 20: 795–820
4. Bravata D.M., Myers L.J., Perkins A.J., Zhang Y., Mieh A.J., Rattray N.A., Penney L.C., Levine D., Sico J.J., Cheng E.M., Damush T.M. Assessment of the Protocol-Guided Rapid Evaluation of Veterans Experiencing New Transient Neurological Symptoms (PREVENT) Program for Improving Quality of Care for Transient Ischemic Attack A Nonrandomized Cluster Trial. JAMA Network Open. 2020;3 (9). P. 1-17.
5. Carlsson A, Irewall AL, Graipe A, Ulvenstam A, Mooe T, Ögren J. Long-term risk of major adverse cardiovascular events following ischemic stroke or TIA. Sci Rep. 2023 May 23; 13 (1):8333. doi: 10.1038/s41598-023-35601-x. PMID: 37221291; PMCID: PMC10206105.
6. Hobeau C, Lavallée PC, Charles H, Labreuche J, Albers GW, Caplan LR, Donnan GA, Ferro JM, Hennerici MG, Molina CA, Rothwell PM, Steg PG, Touboul PJ, Uchiyama S, Vicaut E, Wong KSL, Amarenco P; TIAregistry.org Investigators. Risk of subsequent disabling or fatal stroke in patients with transient ischaemic attack or minor ischaemic stroke: an international, prospective cohort study. Lancet Neurol. 2022 Oct;21 (10):889-898. doi: 10.1016/S1474-4422(22)00302-7. PMID: 36115361.
7. Ключихина О.А., Шпрах В.В., Стаховская Л.В., Полунина О.С., Полунина Е.А. Динамика показателей заболеваемости

- инсультом и смертности от него за восьмилетний период на территориях, вошедших в федеральную программу реорганизации помощи пациентам с инсультом *Acta biomechanica scientifica*. 2021; 6(1): 75-80. <https://doi.org/10.29413/ABS.2021-6.1.10>
8. Кузиева Л.С., Махмудова Р.И., Одинаева Н.В. Место нарушений мозгового кровообращения в инвалидизации и пути реабилитации *Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения*. 2019; 3:48-51.
9. Одинак М.М., Цыган Н.В., Литвиненко И.В., Одинак О.М. *Нервные болезни*. Учебник для медицинских вузов. Спб. СпецЛит. 2020. 575 с/
10. Симоненко В.Б., Широков Е.А., Фролов В.М. *Клиническая кризология в кардионеврологии*. Руководство для врачей. М. Издательство КВОРУМ. 2013. 360 с.
11. Вилков В. Г. и др. Распространенность артериальной гипотензии в популяциях Российской Федерации и Соединенных Штатов Америки в тридцатилетней перспективе *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2020;19(3):2497. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2497>
12. Chen J, Zhao Y, Ma C, Du X, He Y, Li H. Left atrial deformation and risk of transient ischemic attack and stroke in patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Medicine (Baltimore)*. 2023 Jan 27;102(4):e32745. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000032745>.
13. Долгова И.Н., Минаева О.А., Карпов С.М., Вышлова И.А., Шевченко П.П. Ранние неврологические осложнения у больных с идиопатической артериальной гипотензией *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2015;12(3): 453-455.
14. Brignole M, Moya A, de Lange FJ, et al. 2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope. *Eur Heart J* 2018;39: 1883–1948.
15. Ташматова Г.А. Ортостатическая гипотензия и ее взаимосвязи с поражением органов-мишеней у больных гипертонической болезнью молодого и среднего возраста *Экономика и социум*. 2021; 1-2:80.
16. Боронова В.Б., Протасов К. В., Антоненко Н. Б., Петухова Е. А., Баканач С. В. Ортостатическая гипотензия при гипертонической болезни в молодом и среднем возрасте: есть ли связь с поражением органов-мишеней? *Артериальная гипертензия*. 2014;20(4):255-261. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2014-20-4-62-7117>.
17. Баев В.М., Агафонова Т.Ю., Игумнова О.А. Особенности жалоб при идиопатической артериальной гипотензии у молодых женщин *Пермский медицинский журнал*. 2018; 35(2):19-25. <https://doi.org/10.17816/pmj35219-25>
18. Игумнова О.А., Агафонова Т.Ю., Баев В.М., Дусакова Р.Ш. Артериальная гипотензия у женщин: зависимость периферического кровотока от состояния автономной нервной системы. *Евразийский Кардиологический Журнал*. 2019;(2S):106-107.06. 10..
19. Шамасурова М.Ш., Шамасурова Ф.Ш., Долгова И.Н., Карпов С.М. Цереброваскулярные нарушения у больных с артериальной гипотензией *Успехи современного естествознания*. 2014; 6:130-131.
20. Решетнев В.Г., Глико Л.И. *Индивидуальные показатели системы кровообращения*. М. Эко-Пресс. 2011. 208 с.
21. Атюнина И.В., Ощепкова Е.В., Рогоза А.Н. Ортостатические гипотензивные реакции у больных пожилого и старческого возраста с артериальной гипертонией. *Евразийский кардиологический журнал*. 2020;(4):52-63, <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2020-4-52-63>
22. Коваленко Ф. А., Канорский С. Г. Артериальная гипотензия у пациентов пожилого и старческого возраста - проблема эффективной фармакотерапии артериальной гипертонии *Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний*. 2022; 33:12-19. <https://doi.org/10.24412/2311-1623-2022-33-12-19>
23. Резник Е.В., Гаврилов Ю.В., Никитин И.Г. Алгоритм ведения пациентов с острой сердечной недостаточностью *Архивъ внутренней медицины*. 2018; 8(4): 247-259. <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2018-8-4-247-259>
24. Кудина Е.В., Рачек И.И., Ларина В.Н. Артериальная гипотензия: диагностика, немедикаментозные и медикаментозные методы лечения *Лечебное дело*. 2015; 2:4-9.
25. Elting J.W. et al. Assessment of dynamic cerebral autoregulation in humans: is reproducibility dependent on blood pressure variability? *PLoS ONE* 2020;15(1): 1-17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227651>
26. Барулин А.Е., Курушина О.В. Черноволенко Е.П. Нейрореабилитация при инсульте *Нервные болезни*. 2021; 1:72-76. <https://doi.org/10.24412/2226-0757-2021-12310>
27. Луцки Л., Трегер Ю. Оценка качества медицинской реабилитации *Физическая реабилитационная медицина. Медицинская реабилитация*. 2020;2(1):39-48. <https://doi.org/10.36425/rehab19266>
28. Бодрова Р.А., Аухадеев Э.И., Ахунова Р.Р., Хусаинова Э.Р. Подходы к выбору технических средств реабилитации с помощью МКФ *Физическая и реабилитационная медицина. Медицинская реабилитация*. 2019;4(4):64-71. <https://doi.org/10.36425/2658-6843-2019-4-64-71>
29. Щегольков А.М., Константинов К.В., Юдин В.Е., Дыбов М.Д., Косухин Е.С. Применение методов биоакустической коррекции в медицинской реабилитации *М. АНО «Издательский Дом «Научное обозрение»*. 2017. 273 с.
30. Терешин А.Е., Кирьянова В.В., Константинов К.В., Решетник Д.А., Ефимова М.Ю., Карягина М.В., Савельева Е.К. Биоакустическая коррекция в когнитивной реабилитации пациентов с очаговыми поражениями головного мозга *Вестник восстановительной медицины*. 2019;5(93):47-56.
31. Щегольков А.М., Алехнович А.В., Тимергазина Э.З., Дыбов М.Д., Массальский Р.И. Влияние биоакустической коррекции на процесс медицинской реабилитации больных с последствиями преходящих цереброваскулярных нарушений (обзор) *Госпитальная медицина: наука и практика*. 2022;5(4):46-49. <https://doi.org/10.34852/GM3CVKG.2022.17.46.009>
32. Юдин В.Е., Щегольков А.М., Косухин Е.С., Дыбов М.Д., Массальский Р.И. Программа реабилитационного прогноза

у больных с преходящими нарушениями мозгового кровообращения. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2023617535, 16.02.2023. Заявка № 2023611055 от 25.01.2023.

SYMPTOMS IN PATIENTS WHO HAVE SUFFERED A TRANSIENT VIOLATION OF CEREBRAL CIRCULATION AFTER A HYPERTENSIVE CRISIS

A.M. Shchegolkov¹, S.V. Kalinina¹, R.I. Massalskiy¹, M.D. Dybov², Kozyrev P.V.¹

¹Branch of the Federal State Budgetary Institution of military education «S.M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow, Russia

²Branch No. 2 FSBI "National Medical Research Center of High Medical Technologies — A.A. Vishnevsky Central Military Clinical Hospital" of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow, Russia

ABSTRACT. Stroke is a global health problem. At least half of those who have suffered transient disorders of cerebral hemodynamics have a five-year risk of stroke. Treatment and rehabilitation after transient disorders of cerebral circulation (TCID) as a result of cerebral hypotensive crises have not been sufficiently investigated. The severity and presentation of clinical manifestations is due to the type of hemodynamic disorder. Reducing the presence, frequency and severity of clinical manifestations is one of the criteria for successful rehabilitation. The absence of persistent focal and neurological symptoms does not require hardware BOS-rehabilitation. With asthenization and functional disorders, volitional control of EEG parameters is impractical. Bioacoustic correction is based on the plasticity of the brain and is a hard and soft know-how that modulated and synchronized in frequency and intensity electrical signals of the brain are presented to the patient in acoustic form. During the procedure, the patient with his eyes closed "listens" to his brain, and the frequencies, amplitudes, ratio and interhemispheric symmetry of brain rhythms are normalized with each procedure. Bioacoustic correction is successful in rehabilitation with the consequences of cerebrovascular events, but has not previously been used in rehabilitation with the consequences of TCID. The inclusion of bioacoustic correction in the program of medical rehabilitation of patients with the consequences of transient cerebral circulatory disorders as a result of a cerebral hypotensive crisis reduces the number of clinical manifestations in comparison with those who received standard rehabilitation.

Keywords. Transient disorders, cerebral circulation, cerebral hemodynamics, hypotensive crisis, rehabilitation, biofeedback, bioacoustic correction

Сведения об авторах

Щегольков Александр Михайлович - д.м.н., профессор. Филиал ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации в г. Москве, кафедра интегративной и восточной медицины, заведующий кафедрой. Тел.: +79032716854. E-mail: medvedko69@mail.ru.

Калинина Светлана Викторовна - к.м.н. Филиал ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации в г. Москве, кафедра интегративной и восточной медицины, доцент. Тел.: +79060699549. E-mail: kalinina-sv@inbox.ru.

Массальский Роман Ильич - Филиал ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации в г. Москве, кафедра интегративной и восточной медицины, преподаватель. Тел.: +79663817766. E-mail: rassalsk@mail.ru.

Дыбов Михаил Дмитриевич - к.м.н. Филиал № 2 ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий — Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневского» Министерства обороны Российской Федерации, г. Москва, начальник лаборатории медико-психологических исследований. E-mail: mddybov@gmail.com.

Козырев Пётр Васильевич - к.м.н. Филиал ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации в г. Москве, кафедра интегративной и восточной медицины, доцент. Тел.: +79035343200. E-mail: petr-k@rambler.ru.

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



Издательство:

ФГБУ «Национальный медицинский
исследовательский центр реабилитации
и курортологии» Минздрава России

Адрес редакции:

121099, Москва, Новый Арбат, 32
rjerm@nmicrk.ru
8-499-277-01-05 доб.1069

Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine

Российский журнал экологической и восстановительной медицины

Свидетельство о регистрации СМИ в Роскомнадзоре: Эл № ФС77-82612 от 18 января 2022 г.

[Журнал основан в 2012 году]