



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 2024 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:

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

Яковлев Максим Юрьевич, д.м.н.

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
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТЕГРАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ, МЕДИКО СОЦИАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И ЭКСПЕРТИЗЫ В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ УЧАСТНИКОВ СВО ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ ПО АМПУТАЦИИ (РЕАМПУТАЦИИ) КОНЕЧНОСТИ	3
Бобровницкий И.П., Юдин В.Е., Будко А.А., Ярошенко В.П., Косухин Е.С., Есипов А.А., Шкарупа О.Ф., Пушкарев Е.П., Вереха А.В., Нагорнев С.Н.	3
ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЖЕНЩИН С ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ КРОВОПОТЕРЕЙ ПРИ КЕСАРЕВОМ СЕЧЕНИИ	14
Замятина Н.А., Мячина О.В., Пашков А.Н., Воронцова З.А.	14
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЭС-ТЕРАПИИ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ НОВУЮ КОРОНАВИРУСНУЮ ИНФЕКЦИЮ	19
Рыбакова С.Ю., Гурьянова Е.А., Мохов П.А.	19
ИССЛЕДОВАНИЕ ВИРУЛИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ГИГИЕНИЧЕСКИХ КОЖНЫХ АНТИСЕПТИКОВ (САНИТАЙЗЕРОВ).....	29
Абрамов И.А., Лукашина М.В., Руднева О.В.	29
ПЕРИОПЕРАЦИОННОЕ ВЕДЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ В РАМКАХ КОМБИНИРОВАННОЙ ЛАПАРОВАГИНАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ ГЕНИТАЛЬНОГО ПРОЛАПСА	37
Доброхотова Ю.Э., Лапина И.А., Тянь А.Г., Таранов В.В., Чирвон Т.Г., Глебов Н.В., Кайкова О.В.	37
ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ КАЛЬЦИЕМ И МАГНИЕМ ЖИТЕЛЕЙ ГОРОДОВ ХАНТЫ-МАНСИЙСК И САЛЕХАРД	46
Корчина Т.Я., Киричук А.А., Шарифов М.И.	46
ОСОБЕННОСТИ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА НОГТЕВОГО ЛОЖА ПРИ ПСОРИАТИЧЕСКОЙ ОНИХОДИСТРОФИИ В УСЛОВИЯХ КУРСОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕЧЕБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ.....	54
Блокина-Мечталина А.Ю., Михайлова А.А., Гусакова Е.В., Нагорнев С.Н.	54
ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ УРОВНЯ КИСЛОТОРАСТВОРИМЫХ НУКЛЕОТИДОВ В СЕКРЕТАХ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ НА СВЕТУ И В ТЕМНОТЕ	62
Мячина О.В., Пашков А.Н., Парфенова Н.В., Обыденных Е.В., Турищева В.А.	62
СОПРЯЖЕННОСТЬ РИТМОВ ГЕЛИОКЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ С ОБРАЩАЕМОСТЬЮ В СЛУЖБУ «СКОРАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ» НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРА	68
Радыш И.В., Рагозина Э.Р., Корчин В.И., Шаламова Е.Ю.	68
ДИНАМИКА ПАРАМЕТРОВ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ИНВОЛЮТИВНО ИЗМЕНЕННОЙ КОЖИ У ПАЦИЕНТОК С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ В УСЛОВИЯХ КОМПЛЕКСНЫХ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ.....	74
Данилова А.А., Михайлова А.А., Фролков В.К., Нагорнев С.Н.	74
ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ БАРИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПО ДАННЫМ ВЫЗОВОВ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ	83
Трифорова Т.А., Кулагина Е.Ю.	83

ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ

УДК 616-036.83-085-057.36

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТЕГРАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ, МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И ЭКСПЕРТИЗЫ В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ УЧАСТНИКОВ СВО ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ ПО АМПУТАЦИИ (РЕАМПУТАЦИИ) КОНЕЧНОСТИ

Бобровницкий И.П.* , Юдин В.Е., Будко А.А., Ярошенко В.П., Косухин Е.С., Есипов А.А., Шкарупа О.Ф., Пушкарев Е.П., Вереха А.В., Нагорнев С.Н.

Филиал № 2 ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» Минобороны России

РЕЗЮМЕ. Статья посвящена рассмотрению общих методологических подходов к интеграции медицинской, медико-социальной реабилитации и экспертизы в комплексной реабилитации участников СВО после операций по ампутации (реампутации) конечности. Показано, что Военно-врачебная экспертиза представляет собой комплекс специальных научно-методических, организационных и практических мероприятий, осуществляемых в целях комплектования и медицинского обеспечения ВС РФ. Проанализирована роль медико-социальной экспертизы в системе медицинской реабилитации и абилитации военнослужащих. Представлен алгоритм реализации комплексной медицинской реабилитации военнослужащих как системы технологий, предусматривающих проведение реконструктивно-восстановительных операций, протезирование и ортезирование, лечебной и адаптивной физкультуры, применение лечебных физических факторов, методов традиционной медицины, психокоррекции и психотерапии. Особое место уделено формированию основных направлений повышения эффективности комплексной реабилитации военнослужащих.

Ключевые слова: военно-врачебная экспертиза, комплексная медицинская реабилитация, медико-социальная реабилитация, медико-социальная экспертиза, участники специальной военной операции.

ВВЕДЕНИЕ

Реабилитация и возвращение в строй военнослужащих, имеющих боевой опыт и обладающих военными профессиями, требующими длительной и дорогостоящей подготовки, исторически являются одной из наиболее важных задач в системе медицинского обеспечения Вооруженных Сил [1, 2, 3].

Требованиями Президента страны, высших органов законодательной и исполнительной власти в современных условиях организация полноценной реабилитации участников СВО, особенно получивших тяжелые ранения и увечья, отнесена к категории задач особой национальной и социальной значимости, отражающей ответственность государства и общества по восполнению вреда здоровью военнослужащих, пострадавших в результате боевых действий по защите Отечества, и за их социальную реадаптацию. Более того, «повышение уровня удовлетворенности участников специальной военной операции условиями для медицинской реабилитации, переобучения и трудоустройства» относится к задачам, выполнение которых характеризует достижение национальной цели «Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи»[†].

Анализ структуры боевой травмы, полученной в локальных военных конфликтах последних десятилетий показывает, что повреждения конечностей составляют до 70,5% случаев от всех ранений. Среди

*Адрес для переписки: Бобровницкий Игорь Петрович, E-mail: resmed.06@mail.ru.

Цитирование. Бобровницкий И.П., Юдин В.Е., Будко А.А., Ярошенко В.П., Косухин Е.С., Есипов А.А., Шкарупа О.Ф., Пушкарев Е.П., Вереха А.В., Нагорнев С.Н. Методологические аспекты интеграции медицинской, медико социальной реабилитации и экспертизы в комплексной реабилитации участников сво после операций по ампутации (реампутации) конечности. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2024. 4: 3-13

Citation: Bobrovnitky I.P., Yudin V.E., Budko A.A., Yaroshenko V.P., Kosukhin E.S., Esipov A.A., Shkarupa O.F., Pushkarev E.P., Verekha A.V., Nagornev S.N. Methodological aspects of integration of medical, medical and social rehabilitation and expertise in comprehensive rehabilitation of svo participants after limb amputation (reamputation) operations. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2024. 4: 3-13

[†] Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».

повреждений конечностей значительную их часть составляют тяжелые повреждения – до 63,4%, а отрыв или разрушение конечности с последующей ампутацией отмечены в 9,5–14,4% случаев [4, 5]. Повреждения конечностей, повлекшие за собой необходимость ампутации, как правило не бывают изолированными. Особенности минно-взрывной травмы являются проявления, т.н. политравмы, особенностью которой является синдром взаимного отягощения и последствия боевого стресса, в 100% случаев выражающиеся в развитии нарушений психологического статуса и наличием различной выраженности психических расстройств (до 70% от всех случаев), включая патологические посттравматические стрессовые расстройства (до 10% от всех случаев). Характерным является также развитие хронического болевого синдрома (ампутационные, фантомные, нейропатические и ишемические боли) [6, 7].

С целью оптимизации программ реабилитации военнослужащих, получивших тяжелые увечья (ранения, травмы, контузии), 7.04.2022 г. приказом Министра обороны Российской Федерации утверждена Программа социальной реабилитации и адаптации военнослужащих. Программой предусмотрена, в том числе, разработка и реализация индивидуальных планов медицинской реабилитации и абилитации каждого военнослужащего, которая отвечает требованиям законодательного и нормативно-правового регулирования в сфере комплексной реабилитации инвалидов.

В соответствии с Концепцией развития в Российской Федерации системы комплексной реабилитации и абилитации инвалидов* стойкий характер нарушений инвалидов приводит к необходимости не ограничиваясь мерами медицинской реабилитации осуществлять системные мероприятия в рамках комплексной программы реабилитации, в т.ч. в области социальной защиты, образования, труда и занятости, культуры, физической культуры и спорта, направленных на устранение или максимальную компенсацию имеющихся у них ограничений жизнедеятельности, развитие сохранных или потенциальных возможностей и способностей для целей социальной адаптации и интеграции.

Индивидуальные планы медицинской реабилитации и абилитации военнослужащих, поступивших на второй этап медицинской реабилитации после операций по ампутации (реампутации) конечности разрабатываются после изучения данных анамнеза и обследования (по показаниям), включая психологическое тестирование.

Военно-врачебная экспертиза и ее роль в реабилитации и абилитации участников специальной военной операции

Военно-врачебная экспертиза (ВВЭ) представляет собой комплекс специальных научно-методических, организационных и практических мероприятий, осуществляемых в целях комплектования и медицинского обеспечения Вооруженных Силах Российской Федерации.

ВВЭ в настоящее время является одним из неотъемлемых составных элементов комплексной реабилитации участников специальной военной операции (СВО).

Особенности современной боевой травмы меняют роль и место военно-врачебной экспертизы в комплексной реабилитации раненых.

Еще до достижения цели второго стационарного этапа медицинской реабилитации, включая первично-постоянное протезирование, все военнослужащие, участники СВО, проходят освидетельствование госпитальной военно-врачебной комиссией на тяжесть полученного увечья (ранения, травмы, контузии) с выдачей справок на страховые и единовременные выплаты и направляются в военные санаторно-курортные организации на третий этап медицинской реабилитации и/или на медико-психологическую реабилитацию.

В клиническом реабилитационном госпитале (военной медицинской организации (ВМО)) для решения задач ВВЭ приказом начальника по согласованию с Главным центром ВВЭ Министерства обороны Российской Федерации ежегодно создаются нештатные постоянно действующие профильные военно-врачебные комиссии (ВВК) в составе председателя комиссии, членов комиссии и секретаря комиссии.

* Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 18 декабря 2021 г. № 3711-р.

Военно-врачебная экспертиза организована и проводится в соответствии с руководящими документами Правительства Российской Федерации^{*†} и Минобороны России^{‡,§,**,††,‡‡}, а также указаниями начальника Главного военно-медицинского управления Министерства обороны Российской Федерации, Методическими рекомендациями Главного Центра (ГЦ) Военно-врачебной экспертизы Министерства обороны Российской Федерации, в т.ч. в части оформления документов для осуществления единовременной выплаты при получении ранения (контузии, травмы, увечья), в зависимости от степени тяжести полученного ранения (контузии, травмы, увечья). Знание и правильное применение требований этих нормативных правовых документов имеет не только медицинское, но и социально-политическое значение.

Основными направлениями медицинского освидетельствования участников СВО в клиническом реабилитационном госпитале являются:

1. Освидетельствование с целью определения категории годности к военной службе (годности к пребыванию в добровольческом формировании);
2. Освидетельствование для определения тяжести увечья, в том числе выдача справок на страховые и единовременные выплаты;
3. Вынесение заключений о нуждаемости в медицинской реабилитации в военных санаториях.

Военно-врачебная экспертиза участников СВО базируется на оценке влияния полученных ими в ходе боевых действий заболеваний, травм или их исходов на возможность выполнения обязанностей военной службы. Это обстоятельство, в известной степени, определяет содержание задач ВВЭ в отношении выявляемой патологии у участников СВО:

1. Уточнение профессиональной пригодности (способности исполнять обязанности военной службы) военнослужащих или добровольцев по общему состоянию здоровья и исходам лечения травм (заболеваний).
2. Оценка тяжести полученных травм (ранений) при выявлении страхового случая.
3. Определение связи травмы или болезни с прохождением военной службы и степени участия ее факторов в нарушениях здоровья, на основании чего устанавливается причина инвалидности.
4. Оценка социальной значимости выявленных нарушений здоровья у участников СВО (влияние на способность к самообслуживанию, ограничения боеспособности и трудоспособности и т.д.).

Освидетельствование участников СВО по представлению^{§§} лечащего врача и заведующего отделением осуществляет госпитальная ВВК. Решение об освидетельствовании участника СВО оформляется в течение трех суток со дня его поступления в стационар в виде резолюции начальника ВМО. Освидетельствование проводится с обязательным личным присутствием участника при наличии документов, подтверждающих личность. По результату освидетельствования с учетом представленных документов, подтверждающих обстоятельства и время получения ранения военно-врачебной комиссией

* Постановление Правительства Российской Федерации от 04 июля 2013 года № 565 «Об утверждении Положения о военно-врачебной экспертизе».

† Постановление Правительства Российской Федерации от 29 июля 1998 года № 855 «Перечень увечий (ранений, травм, контузий) относящихся к тяжелым или легким».

‡ Приказ Министра обороны Российской Федерации от 20 октября 2014 года № 770 «О мерах по реализации в Вооруженных Силах РФ правовых актов по вопросам проведения военно-врачебной экспертизы».

§ Приказ Министра обороны Российской Федерации от 10 сентября 2020 года № 433 «Об определении Порядка создания военно-врачебных комиссий в Вооруженных Силах Российской Федерации».

** Приказ Министра обороны Российской Федерации от 18 января 2021 года № 21 «Об определении форм документации (кроме унифицированных форм медицинской документации), необходимых для деятельности военно-врачебных комиссий, созданных в Вооруженных Силах Российской Федерации, правил их заполнения, а также порядка оформления заключений военно-врачебных комиссий, созданных в Вооруженных Силах Российской Федерации».

†† Приказ Министра Обороны Российской Федерации от 28 августа 2023 года № 551 «О внесении изменений в приложения № 1-3 к приказу Министра обороны Российской Федерации от 18 января 2021 года № 21 «Об определении форм документации (кроме унифицированных форм медицинской документации), необходимых для деятельности военно-врачебных комиссий, созданных в Вооруженных Силах Российской Федерации, правил их заполнения, а также порядка оформления заключений военно-врачебных комиссий, созданных в Вооруженных Силах Российской Федерации».

‡‡ Приказ Министра Обороны Российской Федерации от 8 декабря 2022 года № 755 «Об утверждении порядка организации работы по обязательному государственному страхованию жизни и здоровья военнослужащих Вооруженных Сил Российской Федерации, граждан, призванных на военные сборы, граждан, уволенных с военной службы, а также форм документов, необходимых для реализации Федерального закона от 28 марта 1998 г. № 52-ФЗ «Об обязательном государственном страховании жизни и здоровья военнослужащих, граждан, призванных на военные сборы, лиц рядового и начальствующего состава органов внутренних дел Российской Федерации, Государственной противопожарной службы, сотрудников учреждений и органов уголовно-исполнительной системы, сотрудников войск национальной гвардии Российской Федерации, сотрудников органов принудительного исполнения Российской Федерации».

§§ Приказ Министра обороны Российской Федерации от 18 января 2021 года № 21, форма № 3.

оформляется справка на получение страховой суммы* и свидетельство о болезни† с заключением о причинно-следственной связи полученного увечья (ранения, травмы, контузии) с прохождением военной службы: «военная травма» или «заболевание получено в период военной службы», которое приобретает юридическую силу после утверждения в ГЦ ВВЭ МО РФ.

Свидетельство о болезни, медицинская карта стационарного больного с представлением и решением госпитальной ВВК, документами, подтверждающими факт и обстоятельства ранения, направляются на рассмотрение и утверждение в ГЦ ВВЭ МО РФ в течение пяти суток со дня освидетельствования.

Организацию взаимодействия, учет и планирование направления на утверждение в ГЦ ВВЭ МО РФ обеспечивает медицинская часть ВМО.

Заключение военно-врачебной комиссии о причинной связи увечий (ранений, травм, контузий), заболеваний является основополагающим документом при определении причины инвалидности в соответствии с требованиями Порядка установления причин инвалидности, утвержденного соответствующим приказом Минтруда России‡.

Своевременное и правильное применение требований нормативно-правовых документов по ВВЭ врачами-специалистами военно-врачебных комиссий, привлекаемых к медицинскому освидетельствованию участников СВО, в настоящее время приобретает важное значение (социальное, правовое, медицинское) в оптимизации сроков реализации социальных гарантий, установленных законодательством.

Роль медико-социальной экспертизы в системе медицинской реабилитации и абилитации военнослужащих

По утверждению главным центром ВВЭ МО РФ свидетельства о болезни, содержащие информацию о причинно-следственной связи увечья, полученного участником СВО, с прохождением военной службы, лечащим врачом оформляется направление на медико-социальную экспертизу§ для установления группы инвалидности и разработки индивидуальной программы реабилитации или абилитации инвалида.

Участник СВО, находящийся на лечении в стационаре в связи с операцией по ампутации (реампутации) конечности (конечностей) и нуждающийся в первичном протезировании, направляется на медико-социальную экспертизу в соответствии с решением врачебной комиссии этой медицинской организации в течение 3 рабочих дней после проведения указанной операции.

Необходимо учитывать, что в условиях проводимой СВО срок направления на медико-социальную экспертизу граждан из числа военнослужащих, а также сотрудников правоохранительных и силовых структур, находящихся на лечении в стационаре в связи с операцией по ампутации (реампутации) конечности (конечностей), определяется медицинской организацией исходя из реальных возможностей организации процесса направления на медико-социальную экспертизу.

Организационно-методическое руководство и информационно-аналитическое обеспечение системы направления на медико-социальную экспертизу (далее – МСЭ), планирование и организацию направления на МСЭ, разработку предложений по повышению качества направления на МСЭ от медицинской организации осуществляется в Кабинете по клинко-экспертной работе, на базе которого создается специальная врачебная комиссия.

В целях обеспечения мер социальной поддержки участников СВО, получивших ранения, контузии, увечья в ходе СВО, Главные бюро медико-социальной экспертизы по субъектам Российской Федерации организуют прием от медицинских организаций направлений на МСЭ (форма 088/у) без возврата в медицинскую организацию по любым основаниям, обеспечивая, при необходимости, прямое взаимодействие бюро медико-социальной экспертизы с медицинской организацией. Форма направления на МСЭ экспертизу и порядок ее заполнения определены соответствующим приказом Минтруда России**

В учреждениях медико-социальной экспертизы необходимо соблюдение срока, не превышающего 3 рабочих дней со дня поступления в бюро направления на медико-социальную экспертизу, при проведении медико-социальной экспертизы участников СВО, получивших тяжелые ранения, контузии и увечья, в связи с операцией по ампутации (реампутации) конечности (конечностей) и нуждающихся в первичном протезировании.

* Приказ Министра Обороны Российской Федерации от 8 декабря 2022 года № 755, приложение № 9.

† Приказ Министра обороны Российской Федерации от 18 января 2021 года № 21, форма № 11.

‡ Приказ Минтруда России от 28 ноября 2019 г. № 742н.

§ в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 апреля 2022 года № 588 «О признании лица инвалидом»).

** Приказ Минтруда России № 488н, Минздрава России № 551н от 12.08.2022 «Об утверждении формы направления на медико-социальную экспертизу медицинской организацией и порядка ее заполнения».

В соответствии Постановлением Правительства Российской Федерации* военно-врачебные комиссии могут выносить заключение о наличии причинно-следственной связи в формулировке "увечья (ранение, травма, контузия), заболевание получено в связи с участием в соответствии с решениями органов публичной власти Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики в боевых действиях в составе Вооруженных Сил Донецкой Народной Республики, Народной милиции Луганской Народной Республики, воинских формирований и органов Донецкой Народной Республики и Луганской Народной Республики начиная с 11 мая 2014 г.

Медико-социальная экспертиза военнослужащего, а также сотрудника иных правоохранительных и силовых структур может проводиться в бюро без личного присутствия гражданина, в том числе посредством выезда специалистов бюро (главного бюро) к участнику СВО, получившему тяжелые ранения, контузии и увечья, по месту его фактического проживания, нахождения, если он не может явиться в бюро (главное бюро) по состоянию здоровья, включая нахождение на лечении в медицинской организации, оказывающей медицинскую помощь в стационарных условиях.

Медико-социальная экспертиза без личного присутствия участника СВО, получившего тяжелые ранения, контузии и увечья, проводится путем изучения представленных документов, анализа имеющихся в направлении на медико-социальную экспертизу данных о состоянии здоровья гражданина, отражающих степень нарушения функций органов и систем организма, состояние компенсаторных возможностей организма, сведений о результатах проведенных реабилитационных или абилитационных мероприятий, сведений о результатах медицинских обследований, необходимых для получения клинико-функциональных данных в зависимости от заболевания в целях проведения медико-социальной экспертизы.

При рассмотрении вопроса об установлении группы инвалидности специалисты учреждений медико-социальной экспертизы в настоящее время руководствуются законодательством†, Правилами признания лица инвалидом‡, Классификациями и критериями, используемыми при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы§.

Вопросы освидетельствования участников специальной военной операции, получивших тяжелые ранения, контузии и увечья, особенностями разработки и реализации индивидуальной программы реабилитации или абилитации (ИПРА) инвалидов вследствие военной травмы изложены в методологическом письме ФГБУ ФБ МСЭ Минтруда России**.

В соответствии с пунктом 6 Порядка разработки ИПРА инвалида††, разработка ИПРА инвалида осуществляется специалистами бюро (главного бюро, Федерального бюро) с учетом рекомендуемых мероприятий по медицинской реабилитации или абилитации, указанных в направлении на медико-социальную экспертизу, выданном организацией, оказывающей медицинскую помощь гражданам, и подготовленном врачебной комиссией этой организации.

Соответствующие рекомендации медицинской организации предусмотрены пунктом 34 формы направления на медико-социальную экспертизу медицинской организацией (форма 088/у)¹².

В связи с этим инвалиды вследствие военной травмы, как правило, в 100% случаев будут нуждаться в мероприятиях по медицинской реабилитации, что должно быть отражено в пункте 34 формы 088/у и перенесено при разработке ИПРА в соответствующий ее раздел.

В рамках реализации ИПРА инвалида вследствие военной травмы конкретные виды, состав, объемы, формы, сроки предоставления услуг по медицинской реабилитации инвалидов определяются медицинскими организациями в соответствии с ИПРА инвалида, а также индивидуальным планом медицинской реабилитации (ГОСТ Р 52877-2021^{‡‡}). Данный подход отражен и в Приказе Минздрава России № 788н^{§§}.

Система комплексной медицинской реабилитации и абилитации военнослужащих

* Постановление Правительства Российской Федерации от 21 июня 2024 года № 835 «Об особенностях определения причинно-следственной связи увечий (ранений, травм, контузий) или заболеваний, полученных отдельными категориями лиц, признанных инвалидами, для предоставления им мер социальной поддержки».

† Федеральный закон "О социальной защите инвалидов в Российской Федерации" от 24 ноября 1995 г. №181-ФЗ с дополнениями.

‡ Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 5 апреля 2022 года № 588

§ Утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 августа 2019 г. № 585н.

** Методологическое письмо ФГБУ ФБ МСЭ Минтруда России от 29.08.2022 № 33007.ФБ.77/2022

†† Утвержден Приказом Минтруда России от 13.06.2013 г. № 486н.

‡‡ ГОСТ Р 52877-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Услуги по медицинской реабилитации инвалидов. Основные положения" (утв. и введен в действие приказом Росстандарта от 27 мая 2021 г. № 467-ст).

§§ Приказ Минздрава России от 31 июля 2020 г. № 788н «Об утверждении порядка организации медицинской реабилитации взрослых».

В общем виде комплексная реабилитация военнослужащих как система технологий осуществляется в виде следующего алгоритма.

1. Формирование реабилитационного диагноза в категориях и доменах МКФ, описывающего все проблемы и возможности пациента, его деятельность в характерном для пациента образе жизни.
2. Разработка индивидуальных планов медицинской реабилитации (МР), формирование прогноза и цели реабилитации.
3. Определение конкретных технологий реабилитации и ответственных участников междисциплинарных бригад для решения реабилитационных задач, каждая из которых проистекает из проблемы пациента, отображенной доменом МКФ.
4. Достижение конкретной цели комплексной реабилитации – восстановление активности различными приемами и технологиями реабилитации: через восстановление функций и структур, переобучение, компенсацию или адаптацию, модификацию среды, разрешение психологических и социальных проблем.

В системе медицинской реабилитации военнослужащих - участников СВО используется весь спектр современных технологий реабилитации:

- реконструктивно-восстановительные операции,
- протезирование и ортезирование;
- лечебная и адаптивная физкультура: гимнастика, кинезитерапия, активно-пассивная механотерапия (в том числе роботизированная, с биологической обратной связью и функциональной электростимуляцией), тренировки на силовых и циклических тренажерах, баланстренировки, акватренировки, локомоторные тренировки с помощью медицинских активных экзоскелетов, бобат-терапия и др.;
- применение природных (климато- и бальнеотерапия, грязелечение) и преформированных (электро-, магнито-, свето-, лазеро-, водо-, термолечение, ультразвуковая, ингаляционная терапия, криотерапия, гипокситерапия и др.) лечебных факторов [8-10];
- традиционная медицина (рефлексотерапия, остеопатическая терапия, гирудотерапия, терморелаксация, различные виды массажа и др.);
- психокоррекция и психотерапия (телесно-ориентированная и когнитивно-поведенческая психотерапия, аутогенная тренировка, гетеротренинг с элементами суггестии, гештальт-терапия, когнитивный психотренинг, арт-терапия, психофармакотерапия, цвето-музыкотерапия, холотропное дыхание, биоакустическая психокоррекция, нейролингвистическое программирование, компьютерная полирецепторная психотерапия и др.);
- эрготерапия, восстановление профессионально важных качеств (внимание, память, мышление, интеллектуальный потенциал, сенсомоторные реакции и др.) с применением аппаратно-программных комплексов с биологической обратной связью и виртуальной реальностью;
- фармакотерапия, фитотерапия;
- детоксикационная терапия (гипербарическая оксигенация, гемосорбция, плазмаферез, внутривенная лазеротерапия);
- диетотерапия, энтеральное и парентеральное питание и др.

Следует отметить, что операции по реконструктивной хирургии не случайно вошли в перечень технологий МР, а в соответствии с действующим ГОСТ Р 52876-2021* услуги по реконструктивной хирургии инвалидов вследствие военной травмы отнесены к услугам по медицинской реабилитации.

ГОСТ Р 52877-2021 и ГОСТ Р 52876-2021 трактуют понятие «реконструктивная хирургия» следующим образом: «Реконструктивная хирургия представляет собой услуги по медицинской реабилитации инвалидов, заключающиеся в проведении хирургических операций, в том числе сложных (высокотехнологичных), для восстановления структуры и функций органов, предотвращения или уменьшения последствий врожденных или приобретенных дефектов и снижения тем самым ограничений жизнедеятельности, компенсации нарушенных функций, сниженных в результате болезни или травмы, для вторичной профилактики заболеваний и их осложнений, восстановления или улучшения трудовых функций либо восстановление психического здоровья».

В соответствии с ГОСТами реконструктивная хирургия позволяет оперативно восстанавливать анатомическую целостность и физиологическую состоятельность способностей инвалидов методами косметологии, органовосстанавливающей и органозаменяющей хирургии. Услуги по реконструктивной хирургии предоставляются в следующих формах: реконструктивные и реконструктивно-пластические операции, операции по пересадке органов и тканей, эндопротезирование (встраивание в структуру органов внутренних протезов, сочетающих биологическую совместимость с тканями и адекватное механическое поведение).

* ГОСТ Р 52876-2021. «Национальный стандарт Российской Федерации. Услуги организаций реабилитации инвалидов вследствие боевых действий и военной травмы. Основные положения» (утв. и введен в действие приказом Росстандарта от 27 апреля 2021 г. № 288-ст).

При ампутации конечностей реконструктивная хирургия осуществляется по показаниям и включает хирургическое лечение пороков и болезней культей путем выполнения реконструктивно-восстановительных операций (по нашим данным, проводится у 19,5% пациентов, из них реампутация конечности у 63,1%): фасциопластическая реампутация в пределах усеченного сегмента, иссечение избыточных тканей и рубцов, зон гиперкератоза, трофических язв и лигатурных свищей, удаление экзостозов, невролиз, иссечение неврином, устранение латеральной девиации опиала малоберцовой кости, удлинение коротких культей, удаление инородных тел. Нуждаемость или не нуждаемость в мероприятиях по реконструктивной хирургии вносится в ИПРА инвалидов вследствие военной травмы с учетом рекомендаций, предусмотренных в пункте 35 формы 088/у¹².

Таким образом, признавая важную роль МР в восстановлении нарушенных функций организма и профилактике формирования или утяжеления инвалидности, международным сообществом отмечается, что реабилитация и абилитация при наступлении инвалидности не может быть ограничена только или преимущественно медицинскими мерами. Межотраслевой характер и направления реабилитации и абилитации инвалидов определены статьей 9 Федерального закона «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»¹⁴:

- медицинская реабилитация, реконструктивная хирургия, протезирование и ортезирование, санаторно-курортное лечение;
- профессиональная ориентация, профессиональное обучение, содействие в трудоустройстве, производственная адаптация;
- социальная реабилитация: социально-средовая, социально-педагогическая, социально-психологическая и социокультурная реабилитация, социально-бытовая адаптация;
- физкультурно-оздоровительные мероприятия, спорт.

В этой связи в Вооруженных Силах была сформирована единая организационная система реабилитации и абилитации военнослужащих, пострадавших вследствие военной травмы. На основании упомянутого выше решения Министра обороны РФ от 07.04.2022 г. разработана «Программа социальной реабилитации и адаптации военнослужащих, получивших ограничения в прохождении военной службы по состоянию здоровья, связанные с увечьями, полученными в ходе специальной операции». Одна из целей программы – максимальное сохранение военнослужащих на военной службе, для чего на базе крупных военных госпиталей созданы реабилитационно-образовательные центры (РОЦ), где одновременно с проведением первично-постоянного протезирования и комплексной медицинской реабилитации военнослужащие обучаются по программе дополнительного профессионального образования отдельных категорий военных специалистов*.

Также в Филиале №2 ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А.Вишневого» Минобороны России регулярно проводятся мероприятия социальной реабилитации: общение со спортсменами-паралимпийцами, посещение концертов, театров, профессиональных артистов и творческих самодельных коллективов, участие в мероприятиях различных общественных организаций инвалидов, встречи с популярными артистами и исполнителями, паломнические поездки и др.

Военнослужащие активно участвуют в физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятиях: проводятся тренировки на силовых и циклических тренажерах, оборудованы площадки для параворкаута, настольного тенниса, баскетбола и др. Тренировки по киберспорту проводят ведущие тренеры страны. В рамках соглашений с ЦСКА участники СВО активно вовлекаются в армейский параолимпийский спорт.

В соответствии с программой реализуются все направления реабилитации и абилитации военнослужащих-инвалидов – здравоохранение, образование, труд и занятость:

- более 55% военнослужащих с ампутационными дефектами конечностей изъявили желание продолжить военную службу;
- военнослужащие проходят профессиональную переподготовку;
- все военнослужащие еще до прибытия к новому месту службы обеспечиваются жильем;
- прошедшим переподготовку военнослужащим с высшим образованием присваивается воинское звание «лейтенант», а военнослужащим со средним специальным образованием – «прапорщик»;
- медицинское обеспечение военнослужащих, в том числе повторное протезирование, в дальнейшем осуществляется на базе военно-медицинских организаций.

Действующая модель медико-социальной реабилитации военнослужащих с боевой травмой позволяет:

* Приказ Министра Обороны Российской Федерации от 17 апреля 2024 года № 230 «Об определении Порядка и условий прохождения обучения по основным программам профессионального обучения или дополнительным профессиональным программам (программам профессиональной переподготовки) отдельным категориям увольняемых военнослужащих Вооруженных Сил Российской Федерации».

— обеспечить для всех военнослужащих раннее начало, доступность, последовательность, преемственность и непрерывность эффективных и качественных реабилитационных (абилитационных) услуг;

— персонализированно применять мультидисциплинарный подход к реабилитации и абилитации военнослужащих с боевой травмой;

— создать необходимые условия для их социальной адаптации и максимально возможной интеграции во все сферы жизни общества, а также повысить качество их жизни.

Протезно-ортопедическая помощь участникам СВО (протезирование и ортезирование) в настоящее время организуется в соответствии с Временным стандартом организации оказания протезно-ортопедической помощи лицам с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы (далее Стандарт)*.

Настоящий Стандарт определяет основные требования к организации, содержанию, объему, периодичности и качеству выполнения работ и услуг по протезированию лиц с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы в рамках реализации программ комплексной реабилитации (далее – услуга).

Настоящий временный стандарт вступил в действие с 1 января 2025 г. и действует до его отмены.

Данный Стандарт распространяет свое действие на отношения с исполнителями контрактов на оказание услуг, выполнение работ, связанных с протезированием участников боевых действий – военнослужащих Вооруженных Сил Российской Федерации и лиц, уволенных с военной службы, заключаемых уполномоченными организациями Министерства обороны и Государственным фондом «Защитники Отечества» соответственно.

В период протезирования действующие военнослужащие должны находиться в условиях круглосуточного стационара, если иное не предусмотрено условиями контракта заказчика с протезно-ортопедическими предприятиями.

В Стандарте изложены требования к комплектующим протезно-ортопедическим изделиям, требования к организациям (протезно-ортопедическим предприятиям), оказывающим услуги по протезированию лицам с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы, в том числе к помещениям, оборудованию и комплектующим. Приводятся требования к специалистам, участвующим в оказании услуг по протезированию лицам с ампутациями конечностей вследствие боевой травмы, рекомендованные методы оценки состояния протезируемого с использованием категориального профиля МКФ, сведения об организациях (протезно-ортопедических предприятиях), реализующих услуги по протезированию, которые доводятся до граждан и их законных представителей лечащими врачами.

Перечень мероприятий, входящих в услугу по протезированию, их продолжительность и периодичность определяется в зависимости от характера и степени выраженности нарушений структур, функций, активности и участия протезируемого, планируемой деятельности в будущем, наличия сопутствующей патологии / повреждений, уровня ампутации и сложности протезирования.

Представлен перечень услуг по протезированию который включает: оценку состояния костно-мышечной системы инвалида и верификацию нарушенных функций и структур, которые могут оказать влияние на эффективность протезирования; формулирование функционального диагноза; формирование цели и задач протезирования; проведение мероприятий по подготовке к протезированию под контролем их эффективности и безопасности; выбор конструкции протеза; формирование документации по протезированию; предоставление протезируемому информации о конструкции протеза и его функциональных возможностях; протезирование (изготовление протеза); обучение уходу за культей, протезом и пользованию протезом; функциональную адаптацию и обучение основным навыкам повседневной деятельности с использованием протеза, формирование правильного стереотипа и эргономики движений; обучение повышению уровня физического функционирования и профилактики вторичных нарушений; оценка эффективности мероприятий по протезированию; обучение с использованием протеза основным навыкам профессиональной деятельности; составление заключения (оценку состояния КМС протезируемого, итоги реализации мероприятий по протезированию, рекомендации по дальнейшей тактике ведения; техническое обслуживание, ремонт, замену протезно-ортопедических изделий (далее, ПОИ).

После завершения мероприятий по протезированию выполняется объективная оценка качества оказанных услуг. После окончания протезирования протезируемый подлежит последующему сопровождению, в ходе которого проводится опрос, даются рекомендации по физической активности и образу жизни, по уходу за культей и протезом, оценка степени освоения протеза и при необходимости определяется целесообразность проведения дополнительного курса функциональной адаптации (дистанционно или очно не реже 1 раза в 3 месяца в течение первого года после первичного протезирования, далее не реже 1 раза в 6 месяцев). Гражданин должен находиться под диспансерным наблюдением, не реже 1 раза в год после протезирования гражданин подлежит углубленному медицинскому обследованию с, в том числе с оценкой психологического статуса и степени освоения протеза.

* https://medicine.mil.ru/upload/site299/document_file/yYH2glYLrH.pdf

Информация о гражданине, включенном в процесс протезирования, содержании процесса протезирования, его итогах не подлежит разглашению и обрабатывается в соответствии с требованиями действующего законодательства и данного Стандарта.

В соответствии с распоряжением заместителя Минтруда России от 19.09.2023 г. №13-5/10/П-7309 Стандарт предусматривает также дополнительный контроль качества протезирования, который осуществляется с применением анкеты удовлетворенности комплексной услугой по протезированию, а также с помощью анкеты оценки отдаленных результатов протезирования по 10-балльной шкале общей удовлетворенности от использования протеза (где 1 - крайне недоволен, 10 - очень доволен).

Ортезирование заключается в компенсации частично или полностью утраченных функций опорно-двигательного аппарата с помощью дополнительных внешних устройств (ортезов), обеспечивающих выполнение этих функций; состав услуг по ортезированию аналогичен составу услуг по протезированию. По своему назначению ортезы подразделяют:

- на лечебно-профилактические, предназначенные для профилактики образования или рецидива контрактур и деформаций;
- лечебно-тренировочные, предназначенные для разработки движений в суставах, восстановления функций ослабленных мышц, улучшения функции кисти или стопы;
- постоянные, назначаемые при стойкой утрате функций и формы конечностей.

Таким образом, в контексте раздела ИПРА инвалида «Медицинская реабилитация» рекомендации о нуждаемости или не нуждаемости в протезировании и ортезировании должны быть скоррелированы, во-первых, с рекомендациями по реконструктивной хирургии, а во-вторых, с разделом ИПРА инвалида «Рекомендуемые технические средства реабилитации и услуги по реабилитации, предоставляемые инвалидам вследствие военной травмы за счет средств федерального бюджета». Данные рекомендации вносятся в ИПРА инвалида с учетом пункта 36 формы 088/у.

В военно-медицинских организациях также реализуются:

«Программа социальной реабилитации и адаптации военнослужащих, получивших ограничения в прохождении военной службы по состоянию здоровья, связанные с увечьями, полученными в ходе специальной операции»;

«Программа психолого-психиатрического сопровождения военнослужащих, получивших тяжелые ранения при выполнении боевых задач специальной военной операции, приведшим к ограничениям в прохождении дальнейшей службы по состоянию здоровья».

Действующая модель реабилитации военнослужащих с боевой травмой успешно реализуется в рамках ведомственной системы и позволяет: обеспечить для всех получивших ранения и травмы военнослужащих раннее начало, доступность, последовательность, преемственность и непрерывность эффективных и качественных реабилитационных услуг; персонифицировано применять междисциплинарный комплексный подход к проведению реабилитационных мероприятий; создать необходимые условия для их инклюзии, социальной адаптации и максимально возможной интеграции во все сферы жизни общества, а также повысить качество их жизни.

Комплексная реабилитация участников СВО, уволенных с военной службы, может дополнительно финансироваться за счет средств «Фонда защитников отечества» и включает в себя медицинское, психологическое, юридическое сопровождение и содействие в трудоустройстве. Сотрудники госфонда отмечают, что первоочередные вопросы от участников СВО касаются медицинской реабилитации и социальной адаптации. Реабилитация каждого участника СВО проходит по определенной программе. План медицинского восстановления закреплён в реабилитационном листе, который выдается в электронном виде. Программа помогает ветерану спецоперации вернуться к новой жизни, работе и бесплатно получить нужные технические средства. Маршрутизация и бланки заявлений опубликованы на портале «Госуслуги».

Основные направления повышения эффективности комплексной реабилитации военнослужащих

Задачи совершенствования качества комплексной реабилитации военнослужащих с последствиями боевой травмы связываются нами с необходимостью проведения научных исследований и разработок в части цифровизации деятельности Филиала № 2 ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А.Вишневого» Минобороны России, ориентированных в частности на совершенствование организации медицинской, медико-психологической и медико-социальной помощи с применением информационно-телекоммуникационных технологий сбора, обработки и анализа больших объемов данных в цифровом виде, включая разработку:

- цифровых технических решений по информационным системам регистрации и мониторинга показателей состояния здоровья участников и ветеранов СВО, получивших тяжелые боевые травмы и увечья, и проходящих реабилитацию;
- цифровых технических решений по формированию персонифицированных программ комплексной реабилитации, по «умным» вспомогательным цифровым устройствам и цифровым системам их разработки и контроля эффективности;
- цифровых технических решений по реализации телемедицинских консультаций для врачей в военных госпиталях, поликлиниках и санаторно-курортных организациях по технологиям медицинской,

медико-психологической и медико-социальной реабилитации участников и ветеранов СВО, получивших тяжелые боевые травмы и увечья;

— цифровых технических решений и методического обеспечения партисипативности реабилитации участников и ветеранов СВО, получивших тяжелые боевые травмы и увечья (личный кабинет, телеконсультации, технологии самопомощи, мобильные диагностические и реабилитационные устройства и программы, видеопособия и т.п.);

— цифровых технических решений по электронному документообороту участников и ветеранов СВО, получивших тяжелые боевые травмы и увечья, и проходящих реабилитацию, взаимодействию с информационным ресурсом Минобороны (в т.ч. по каналам спецсвязи) с Военно-социальным Центром Минобороны России, органами внутренних дел, организациями медико-социальной экспертизы, волонтерскими организациями и др. в целях обеспечения социальных гарантий военнослужащих;

— цифровых решений по разработке и клинической апробации высокотехнологичных модулей протезных изделий;

— цифровых решений по созданию Call-центра (колл-центр, Центр обслуживания вызовов, контакт-центр), для обработки и ответа на обращения пациентов и прикрепленного контингента из числа участников СВО, получивших тяжелые ранения, включая интернет-чат и систему мгновенного обмена сообщениями, а также систему самообслуживания абонентов с помощью интерактивных голосовых меню.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Следует особо подчеркнуть необходимость организации работы по учету уровня удовлетворенности участников специальной военной операции условиями для медицинской реабилитации, переобучения и трудоустройства, поскольку эта задача в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» может рассматриваться в качестве одного из целевых индикаторов достижения национальной цели «Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи».

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Фисун А.Я., Щегольков А.М., Юдин В.Е., Белякин С.А., Иванов В.Н. и др. Система медицинской реабилитации в вооруженных силах: история, современность и перспективы развития. Военно-медицинский журнал. 2009; 330 (8): 11-15.
1. Fisun A.Ya., Shchegolov A.M., Yudin V.E., Belyakin S.A., Ivanov V.N. et al. The system of medical rehabilitation in the armed forces: history, modernity and development prospects. Military Medical Journal. 2009; 330 (8): 11-15. (in Russ.).
2. Белякин С.А., Юдин В.Е., Щегольков А.М. Формирование современной системы медицинской реабилитации военнослужащих. Вестник восстановительной медицины. 2011; 1 (41): 2-5.
2. Belyakin S.A., Yudin V.E., Shchegolov A.M. Formation of a modern system of medical rehabilitation of military personnel. Bulletin of Restorative Medicine. 2011; 1 (41): 2-5. (in Russ.).
3. Фисун А.Я., Щегольков А.М., Юдин В.Е., Пономаренко Г.Н. Медицинская реабилитация в вооруженных силах: истоки, современное состояние и перспективы. Военно-медицинский журнал. 2014; 335(8): 4-15.
3. Fisun A.Ya., Shchegolov A.M., Yudin V.E., Ponomarenko G.N. Medical rehabilitation in the armed forces: origins, current state and prospects. Military Medical Journal. 2014; 335 (8): 4-15. (in Russ.).
4. Юдин В.Е., Поправка С.Н., Ярошенко В.П., Болотов Д.Д. Медицинская реабилитация раненых с ампутационными дефектами нижних конечностей. Военно-медицинский журнал. 2014; 335(8): 52-54.
4. Yudin V.E., Popravka S.N., Yaroshenko V.P., Bolotov D.D. Medical rehabilitation of the wounded with amputation defects of the lower limbs. Military Medical Journal. 2014; 335(8): 52-54. (in Russ.).
5. Тришкин Д.В., Серговец А.А., Юдин В.Е., Будко А.А., Пастухов А.Г. и др. Современная система реабилитации и абилитации военнослужащих с ампутацией конечностей. Военно-медицинский журнал. 2023; 344(2): 4-12.
5. Trishkin D.V., Sergoventsev A.A., Yudin V.E., Budko A.A., Pastukhov A.G. et al. Modern system of rehabilitation and habilitation of military personnel with amputation of limbs. Military Medical Journal. 2023; 344(2): 4-12. (in Russ.).
6. Юдин В.Е., Будко А.А., Алехнович А.В. Медицинская и социальная реабилитация военнослужащих с боевой травмой. Современная травма мирного и военного времени. Сборник докладов научно-практической конференции. Под редакцией А.Ш. Ревишвили и А.В. Есипова. Красногорск. 2023: 105-111.
6. Yudin V.E., Budko A.A., Alekhnovich A.V. Medical and social rehabilitation of military personnel with combat trauma. Modern trauma of peacetime and wartime. Collection of reports of the scientific and practical conference. Edited by A.Sh. Revishvili and A.V. Esipova. Krasnogorsk. 2023: 105-111. (in Russ.).
7. Юдин В.Е., Ярошенко В.П., Поправка С.Н. Опыт организации протезирования и медицинской реабилитации военнослужащих с ампутацией конечностей. Военно-медицинский журнал. 2021; 342(4): 18-25.
7. Yudin V.E., Yaroshenko V.P., Popravka S.N. Experience in organizing prosthetics and medical rehabilitation of military personnel with limb amputation. Military Medical Journal. 2021; 342(4): 18-25. (in Russ.).
8. Пелищенко 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.
8. Pelishchenko T.G., Kruglova L.S., Nagornev S.N. Complex use of therapeutic physical factors in the conduct of medical rehabilitation of patients with polypous rhinosinusitis associated with bronchial asthma. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2023; 4: 32-39. (in Russ.).

9. Гришечкина И.А., Марченкова Л.А., Князева Т.А., Яковлев М.Ю., Ответчикова Д.И. Физическая и бальнеотерапевтическая реабилитация пациентов с травмами нижних конечностей: обзор литературы. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 3-18.

Grishechkina I.A., Marchenkova L.A., Knyazeva T.A., Yakovlev M.Yu., Otvetchikova D.I. Physical and balneotherapeutic rehabilitation of patients with lower limb injuries: a literature review. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 3-18. (in Russ.).

10. Пелишенко Т.Г., Нагорнев С.Н., Круглова Л.С. Применение международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья для оценки эффективности реабилитации пациентов с полипозным риносинуситом, ассоциированным с бронхиальной астмой. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 35-45.

Pelishenko T.G., Nagornev S.N., Kruglova L.S. Application of the international classification of functioning, disability and health to assess the effectiveness of rehabilitation of patients with polypous rhinosinusitis associated with bronchial asthma. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 35-45. (in Russ.).

METHODOLOGICAL ASPECTS OF INTEGRATION OF MEDICAL, MEDICAL AND SOCIAL REHABILITATION AND EXPERTISE IN COMPREHENSIVE REHABILITATION OF SVO PARTICIPANTS AFTER LIMB AMPUTATION (REAMPUTATION) OPERATIONS

Bobrovniksky I.P., Yudin V.E., Budko A.A., Yaroshenko V.P., Kosukhin E.S., Esipov A.A., Shkarupa O.F., Pushkarev E.P., Verekha A.V., Nagornev S.N.

Branch No. 2 of the Federal State Budgetary Institution "A.A. Vishnevsky National Medical Research Center for Military Medical Technology" of the Ministry of Defense of the Russian Federation

ABSTRACT.

The article is devoted to consideration of general methodological approaches to integration of medical, medical and social rehabilitation and examination in complex rehabilitation of military personnel after amputation (reamputation) of a limb. It is shown that military medical examination is a complex of special scientific and methodological, organizational and practical measures carried out for the purpose of staffing and medical support of the RF Armed Forces. The role of medical and social examination in the system of medical rehabilitation and habilitation of military personnel is analyzed. An algorithm for implementing complex medical rehabilitation of military personnel as a system of technologies is presented, providing for reconstructive and restorative surgeries, prosthetics and orthotics, therapeutic and adaptive physical education, the use of therapeutic physical factors, methods of traditional medicine, psychocorrection and psychotherapy. Special attention is paid to the formation of the main directions for increasing the effectiveness of complex rehabilitation of military personnel.

Key words: military medical examination, comprehensive medical rehabilitation, medical and social rehabilitation, medical and social examination, participants in a special military operation.

Сведения об авторах

Бобровницкий Игорь Петрович – д-р мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН, заместитель начальника филиала №2 по научной работе ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» Минобороны России. ORCID ID: 0000-0002-1807-4660.

Юдин Владимир Егорович – д-р мед. наук, профессор, начальник филиала №2 ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» Минобороны России. ORCID ID: 0000-0002-7677-5342

Будко Андрей Андреевич – д-р мед. наук, доцент, заместитель начальника филиала №2 по медицинской реабилитации ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» Минобороны России. ORCID ID: 0000-0001-7077-1861

Ярошенко Владимир Петрович – д-р мед. наук, профессор, заместитель начальника филиала №2 по клинической работе ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» Минобороны России. ORCID ID: 0000-0003-2328-0909

Косухин Евгений Серафимович – канд. мед. наук, заместитель начальника филиала №2 ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» Минобороны России. ORCID ID: 0000-0002-2633-9307

Есипов Артем Александрович – канд. мед. наук, заместитель начальника филиала №2 по клинико-экспертной работе ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» Минобороны России. ORCID ID: 0000-0003-4683-5356

Шкарупа Оксана Федоровна – канд. мед. наук, начальник медицинской части филиала №2 ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» Минобороны России.

Пушкарев Евгений Петрович – канд. мед. наук, начальник Центра медицинской реабилитации филиала №2 ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» Минобороны России.

Вереха Алексей Викторович – заведующий кабинетом клинико-экспертной работы ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» Минобороны России.

Нагорнев Сергей Николаевич – д-р мед. наук, профессор, врач-методист методического отделения Филиала №2 ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» Минобороны России. ORCID ID: 0000-0002-1190-1440

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 618.5-089.888.61-003.96

**ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЖЕНЩИН С
ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ КРОВОПОТЕРЕЙ ПРИ КЕСАРЕВОМ СЕЧЕНИИ**

Замятина Н.А.^{1*}, Мячина О.В.², Пашков А.Н.², Воронцова З.А.²

¹Бюджетное учреждение здравоохранения Воронежской области «Воронежская областная клиническая больница №1», Московский проспект, 151, г. Воронеж, 394066, Россия

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Студенческая, 10, г. Воронеж, 394036, Россия

РЕЗЮМЕ.

Одной из главных проблем среди женщин, перенесших кесарево сечение, является наличие острой послеоперационной боли, что способствует их более длительному восстановлению. Другой, не менее важной проблемой является рост числа послеродовых кровотечений, которые занимают ведущую роль в структуре материнской смертности. Цель исследования – изучение адаптационной способности женщин, перенесших операцию кесарева сечения, сопровождающуюся патологической кровопотерей. На базе БУЗ ВО «Воронежская областная клиническая больница №1» было обследовано 43 пациентки в возрасте 20–42 года: 20 женщин после операции кесарева сечения, осложненной кровопотерей более 1000 мл и 23 беременных женщины в сроке 38–39 недель перед операцией планового кесарева сечения. Функциональное состояние пациенток в ранний послеоперационный период оценивалось на программно-аппаратном комплексе Омега М. В результате проведенного исследования установлено значительное снижение резервов вегетативной регуляции после перенесенного кесарева сечения, а также рост активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, что подтверждается увеличением индекса вегетативного равновесия, преобладанием симпатикотонии, снижением уровня нейрогуморальной регуляции и адаптационных возможностей организма ($p < 0,05$). Таким образом, несмотря на то, что проведенное кесарево сечение является обоснованным и необходимым оперативным вмешательством, оно значительно снижает адаптационные возможности организма женщин в раннем восстановительном периоде.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кесарево сечение, кровотечение, вегетативная нервная система, адаптация.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире на долю родоразрешений путем кесарева сечения приходится 28-32% родов [1, 2, 3]. Согласно последним данным, каждый пятый ребенок рождается в операционной [4]. Одной из главных проблем среди женщин, перенесших кесарево сечение является наличие острой послеоперационной боли [5], которая по своей интенсивности занимает девятое место среди 179 различных процедур [6], а по частоте возникновения беспокоит в 2,4 раза чаще, чем у женщин после вагинальных родов [7]. Замечено, что наличие болевого синдрома после операции способствует более длительному восстановлению и пребыванию женщин в больнице [8]. Другой, не менее важной проблемой, связанной с увеличением частоты кесаревых сечений является рост числа послеродовых кровотечений, которые занимают ведущую роль в структуре материнской смертности [9].

Цель исследования – изучение адаптационной способности женщин, перенесших операцию кесарева сечения, сопровождающуюся патологической кровопотерей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

* Адрес для переписки: Замятина Наталья Алексеевна, E-mail: nzamjatina@yandex.ru.

Цитирование. Замятина Н.А., Мячина О.В., Пашков А.Н., Воронцова З.А. Особенности адаптационных возможностей женщин с патологической кровопотерей при кесаревом сечении. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2024. 4: 14-18.

Citation: Zamyatina N.A., Myachina O.V., Pashkov A.N., Vorontsova Z.A. Features of the adaptive capabilities of women with pathological blood loss during cesarean section Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2024. 4: 14-18.

На базе БУЗ ВО «Воронежская областная клиническая больница №1» было обследовано 43 пациентки в возрасте 20–42 года. Из них 20 женщин после операции кесарева сечения, сопровождающейся патологической кровопотерей более 1000 мл (группа сравнения) и 23 беременных женщины в сроке 38–39 недель перед операцией планового кесарева сечения (контрольная группа). Всем пациенткам проведены общеклинические методы исследования: общий и биохимический анализ крови, общий анализ мочи, ЭКГ, коагулограмма, а также обследование на программно-аппаратном комплексе (ПАК) Омега М, позволяющим проводить наблюдение за функциональным состоянием пациентов период его реабилитации.

Оценка функционального состояния включала следующие показатели:

- индекс вегетативного равновесия (ИВР) – отражает соотношение активности симпатического (СО) и парасимпатического отделов (ПСО) вегетативной нервной системы (ВНС),
- вегетативный показатель ритма (ВПР) – отражает баланс вегетативной регуляции: увеличивается при преобладании симпатикотонии и снижается при ваготонии,
- индекс напряжения регуляторных систем (ИН)– отражает степень централизации управления сердечным ритмом,
- уровень вегетативной регуляции характеризует эффективность работы сердечно-сосудистой системы,
- резерв вегетативной регуляции отражает, долго сердечно-сосудистая система может нормально функционировать при существующем ритме жизни,
- уровень высоких частот HF- отражают работу ПСО ВНС,
- уровень низких частот LF –отражают работу СО ВНС,
- уровень нейрогуморальной регуляции, характеризует работу эндокринной системы,
- интегральный показатель энергетических ресурсов– характеризует физиологические ресурсы организма,
- уровень саморегуляции – характеризует насколько глубоким оказалось деструктивное воздействие стресса на организм,
- адаптационные возможности центральной нервной системы.

Работа проведена при одобрении Локального этического комитета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко».

Результаты исследования обрабатывали с помощью программ MicrosoftOfficeExcel (2007) и StatisticaSPSS 17. Нормальность распределения вариационных рядов оценивали с помощью критерия Колмагорова-Смирнова. Для вариационных рядов, подчиняющихся нормальному распределению, проверку статистических гипотез проводили с помощью параметрического t-критерия Стьюдента для несвязанных выборок. Количественные данные в исследовании представлены как среднеарифметическое значение \pm ошибка среднего ($M \pm m$). Различия считали статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Обращает внимание значительное снижение резервов вегетативной регуляции после перенесенного кесарева сечения, а также рост активности симпатического отдела ВНС, что подтверждается увеличением показателей ИВР, ВПР, преобладанием низких частот в спектральном анализе ритмов сердца (таблица 1).

Таблица 1. Показатели вегетативной регуляции у беременных и прооперированных женщин

Показатели	Контрольная группа	Группа сравнения
ЧСС	83,39 \pm 2,66	79,95 \pm 3,41
ИВР	281,28 \pm 66,33	322,55 \pm 41,97
ВПР	0,29 \pm 0,02	2,61 \pm 0,39*
ИН	201,18 \pm 46,51	221,5 \pm 28,18
УР (%)	51,26 \pm 5,49	40,6 \pm 5,81
РР (%)	51,52 \pm 5,83	36,0 \pm 4,85*
HF	248,70 \pm 54,54	304,75 \pm 114,18
LF	770,83 \pm 176,87	366,4 \pm 69,51*

Примечание: ЧСС – частота сердечных сокращений; ИВР – индекс вегетативного равновесия; ВПР – вегетативный показатель ритма; ИН – индекс напряженности; УР– уровень регуляции; РР – резервы регуляции, HF и LF – высокие и низкие частоты, * – $p < 0,05$

Кроме того, у пациенток после оперативного вмешательства наблюдается достоверное снижение уровня нейрогуморальной регуляции и адаптационных возможностей (таблица 2).

Таблица 2. Показатели нейрогуморальной регуляции у беременных и прооперированных женщин

Показатели	Контрольная группа	Группа сравнения
УК	48,04±3,71	36,9±4,0*
ЭР	49,61±4,31	40,1±4,39
УС	47,61±4,52	38,3±3,82
РС	47,87±3,82	31,55±4,01*

Примечание: УК – уровень компенсации; ЭР – интегральный показатель энергетических ресурсов; УС – уровень саморегуляции; РС – резервы саморегуляции (адаптационные возможности), * – $p < 0,05$

Кесарево сечение может выполняться в плановом порядке до начала родов в сроке 37–39 недель беременности либо экстренно в случае возникшего серьезного осложнения беременности или родов [10]. При этом согласно литературным данным в обоих случаях установлено значительное повышение уровня предоперационной тревожности матери и уровня окислительного стресса в пуповинной крови ребенка по сравнению с пациентками, которые рожают вагинально [11].

Согласно результатам нашего исследования, проведенное кесарево сечение в раннем постоперационном периоде проявляется смещением вегетативного равновесия в сторону симпатикотонии и снижения эффективности работы сердечно-сосудистой системы. Это объясняется тем, что после разреза брюшной полости высвобождаются гистамин, брадикинин, серотонин и вещество Р и другие медиаторы воспаления, стимулирующие афферентные ноцицепторы, способствующие восприятию боли [12], активирующие симпатический отдел вегетативной нервной системы, секрецию рилизинг-факторов гипоталамусом и тропных гормонов гипофизом, что сопровождается развитием острого адаптационного синдрома. Однако выявленные нами нарушения нейрогуморальной регуляции обуславливают низкую степень адаптивных возможностей у таких пациенток. Предпосылки к развитию этого состояния возникают еще во время беременности, когда все физиологические системы организма испытывают повышенную нагрузку и проходят адаптивные изменения, важнейшими из которых являются эндокринные. Координации спектра адаптивных изменений способствуют нейропептиды – пролактин и окситоцин [9]. Помимо этого, в организме беременных наблюдаются метаболические изменения, включающие повышенный липогенез [13]. Со стороны сердечно-сосудистой системы у беременных наблюдается увеличение сердечного выброса на 1,5 л в минуту, рост ЧСС на 8–16 ударов в минуту [14], снижение сосудистого сопротивления по сравнению с небеременными [15]. Уже в ранние сроки беременности происходит симпатическая активация [16]. Симпатическая вегетативная нервная система осуществляет регуляцию сердечно-сосудистого гомеостаза с помощью нейротрансмиттеров: норадреналина и нейропептида Y, приводящих к регуляции кровяного давления и кровотока [17–21]. Исходя из этого, большое значение имеет насколько оптимально организм беременной использует энергетические и физиологические ресурсы до родов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведение операции кесарева сечения, осложненной патологической кровопотерей, проявляется нарушениями вегетативной и нейроэндокринной регуляции, что снижает адаптивные возможности организма в раннем восстановительном периоде. Предпосылки к развитию этих нарушений, по-видимому, формируются еще в период беременности и связаны напряжением функциональных систем организма.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Canadian Institute of Health Information [Internet]. Childbirth Indicators by Place of Residence. [cited 2024 Apr 14]. Available from: https://apps.cihi.ca/mstrapp/asp/Main.aspx?Server=apmstrestxprd_i&project=Quick%20Stats&uid=pce_pub_en&pwd=&evt=2048001&visualizationMode=0&documentID=029DB170438205AEBCC75B8673CCE822&_ga=2.237419200.1918635363.1547572373-2114234065.1530032017
2. Martin J.A., Hamilton B.E., Osterman M.J.K., Driscoll A.K. Births: Final data for 2018. Natl. Vital Stat. Rep. 2019;68:1–4.
3. NHS Maternity Statistics, England 2017-18 [Internet]. NHS Digital. Available from: <https://digital.nhs.uk/data-and-information/publications/statistical/nhs-maternity-statistics/2017-18#key-facts>
4. Nagy S., Papp Z. Global approach of the cesarean section rates. Journal of Perinatal Medicine. 2020 Oct 15;49(1):1–4. doi: 10.1515/jpm-2020-0463
5. Lavand'homme P. Postoperative cesarean pain: real but is it preventable? Curr Opin Anaesthesiol. 2018 Jun;31(3):262-267. doi: 10.1097/ACO.0000000000000585
6. Gerbershagen HJ, Aduckathil S, van Wijck AJM, Peelen LM, Kalkman CJ, Meissner W. Pain Intensity on the First Day after Surgery: a prospective cohort study comparing 179 surgical procedures. Anesthesiology. 2013 Apr;118(4):934–44
7. Mascarello K.C., Matijasevich A., Santos I.S., Silveira M.F. Early and late puerperal complications associated with the mode of delivery in a cohort in Brazil. Rev Bras Epidemiol. 2018;21:e180010. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720180010>

8. Babazade R., Vadhera R.B., Krishnamurthy P., Varma A., Doulatram G., Saade G.R., et al. Acute postcesarean pain is associated with in-hospital exclusive breastfeeding, length of stay and post-partum depression. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2020 Jun;62:109697. doi: 10.1016/j.jclinane.2019.109697
9. Kamel A, El-Mazny A, Salah E, Ramadan W, Hussein AM, Hany A. Manual removal versus spontaneous delivery of the placenta at cesarean section in developing countries: a randomized controlled trial and review of literature. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2017 Aug 30;31(24):3308–13. doi:10.1080/14767058.2017.1369522
10. Rutayisire E., Wu X., Huang K., Tao S., Chen Y., Tao F. Childhood emotional and behavior problems and their associations with cesarean delivery. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. 2017 Oct 2;40(2):145–53. doi: 10.1590/1516-4446-2016-2152
11. Miniksar Ö.H., Kırmızı D.A., Çaltekin M.D., Kılıç M., Miniksar D.Y., Gocmen A.Y. Comparison of the Effect of Preoperative Anxiety on the Oxidative Stress Biomarkers in Umbilical Cord Blood After Vaginal and Cesarean Delivery. *Zeitschrift für Geburtshilfe und Neonatologie*. 2021 May 28;225(06):518–25. doi: 10.1055/a-1487-7262
12. Fahey JO. Best Practices in Management of Postpartum Pain. *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing*. 2017;31(2):126–36. doi: 10.1097/JPN.0000000000000241
13. Sattar N., Greer I.A., Loudon J., Lindsay G., McConnell M., Shepherd J., Packard C.J. Lipoprotein subfraction changes in normal pregnancy: threshold effect of plasma triglyceride on appearance of small, dense low density lipoprotein. *J Clin Endocrinol Metab*. 1997 Aug;82(8):2483–91. doi: 10.1210/jcem.82.8.4126
14. Meah V.L., Cockcroft J.R., Backx K., Shave R., Stöhr E.J. Cardiac output and related haemodynamics during pregnancy: a series of meta-analyses. *Heart*. 2016 Apr;102(7):518–26. doi: 10.1136/heartjnl-2015-308476
15. Iacobaeus C., Andolf E., Thorsell M., Bremme K., Jörneskog G., Östlund E., et al. Longitudinal study of vascular structure and function during normal pregnancy. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2017 Jan;49(1):46–53. doi:10.1002/uog.17326
16. Jarvis S.S., Shibata S., Bivens T.B., Okada Y., Casey B.M., Levine B.D., Fu Q. Sympathetic activation during early pregnancy in humans. *The Journal of Physiology*. 2012 Aug 1;590(15):3535–43. doi: 10.1113/jphysiol.2012.228262
17. Brislane Á., Davenport M.H., Steinback C.D. The sympathetic nervous system in healthy and hypertensive pregnancies: physiology or pathology? *Experimental Physiology*. 2022 Dec 2;108(10):1238–44. doi: 10.1113/EP089665
18. Aguree S., Gernand A.D. Plasma volume expansion across healthy pregnancy: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2019 Dec;19(1):1–11. doi:10.1186/s12884-019-2619-6
19. Пелищенко 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.
20. Pelishchenko T.G., Kruglova L.S., Nagornev S.N. Complex use of therapeutic physical factors in the conduct of medical rehabilitation of patients with polypous rhinosinusitis associated with bronchial asthma. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023; 4: 32–39. (in Russ.).
20. Гришечкина И.А., Марченкова Л.А., Князева Т.А., Яковлев М.Ю., Ответчикова Д.И. Физическая и бальнеотерапевтическая реабилитация пациентов с травмами нижних конечностей: обзор литературы. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 3–18.
21. Grishechkina I.A., Marchenkova L.A., Knyazeva T.A., Yakovlev M.Yu., Otvetchikova D.I. Physical and balneotherapeutic rehabilitation of patients with lower limb injuries: a literature review. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 3–18. (in Russ.).
21. Пелищенко Т.Г., Нагорнев С.Н., Круглова Л.С. Применение международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья для оценки эффективности реабилитации пациентов с полипозным риносинуситом, ассоциированным с бронхиальной астмой. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 35–45.
21. Pelishenko T.G., Nagornev S.N., Kruglova L.S. Application of the international classification of functioning, disability and health to assess the effectiveness of rehabilitation of patients with polypous rhinosinusitis associated with bronchial asthma. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 35–45. (in Russ.).

FEATURES OF THE ADAPTIVE CAPABILITIES OF WOMEN WITH PATHOLOGICAL BLOOD LOSS DURING CESAREAN SECTION

Zamyatina N.A.¹, Myachina O.V.², Pashkov A.N.², Vorontsova Z.A.²

¹Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1, Voronezh, Russia

²Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russia

ABSTRACT.

One of the main problems among women who have undergone cesarean section is the presence of acute postoperative pain, which contributes to their longer recovery. Another equally important problem is the increase in the number of postpartum hemorrhages, which play a leading role in the structure of maternal mortality. The aim of the study was to study the adaptive ability of women who underwent cesarean section surgery accompanied by pathological blood loss. On the basis of the Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1, 43 patients aged 20–42 years were examined: 20 women after cesarean section surgery complicated by blood loss of more than 1000 ml and 23 pregnant women 38–39 weeks before elective caesarean section surgery. The functional state of the patients in the early postoperative period was assessed using the Omega M hardware and software complex. As a result of the study, a significant decrease in reserves of autonomic regulation after cesarean section was found, as well as an

increase in the activity of the sympathetic department of the autonomic nervous system, which is confirmed by an increase in the index of autonomic equilibrium, the predominance of sympathicotonia, a decrease in the level of neurohumoral regulation and adaptive capabilities of the body ($p < 0.05$). Thus, despite the fact that a cesarean section is a reasonable and necessary surgical intervention, it significantly reduces the adaptive capabilities of the body of women in the early recovery period.

Keywords: cesarean section, bleeding, autonomic nervous system, adaptation.

Сведения об авторах

Замятина Наталья Алексеевна, Россия, 394066, г. Воронеж, Московский проспект, 151; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2481-0677>; eLibrary SPIN: 8160-4307

Мячина Ольга Владимировна – д.м.н., доцент, Россия, 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10; ORCID ID: 0000-0002-6124-4469; SPIN-код: 6814-8345

Паиков Александр Николаевич – д.б.н., профессор, Россия, 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, ORCID ID: 0000-0003-2454-0397; SPIN-код: 1089-6438

Воронцова Зоя Афанасьевна – д.б.н., профессор, Россия, 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10; ORCID iD: 0000-0002-3610-2549; SPIN-код: 9335-7071

ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ

УДК 615.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЭС-ТЕРАПИИ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ
НОВУЮ КОРОНАВИРУСНУЮ ИНФЕКЦИЮ

Рыбакова С.Ю.^{1,2}, Гурьянова Е.А.^{2,3*}, Мохов П.А.^{1,2}

¹Бюджетное учреждение Чувашской Республики «Городская клиническая больница №1» Министерства здравоохранения Чувашской Республики, 428028, Чебоксары, Россия

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», 428015, Чебоксары, Россия

³Государственное автономное учреждение Чувашской Республики дополнительного профессионального образования «Институт усовершенствования врачей» Министерства здравоохранения Чувашской Республики, 428018, Чебоксары, Россия

РЕЗЮМЕ.

Показана эффективность включения транскраниальной электростимуляции (ТЭС-терапии) на аппарате «Магنون-2-ДКС» в реабилитационную программу у 106 пациентов с постковидным синдромом (основная группа 70 человек, группа сравнения – 36 человек). Реабилитационная программа включала комплекс процедур: энтеральную оксигенотерапию; воздействие низкочастотным магнитным излучением аппаратом АМТ-02 «Магнитер» или общую магнитотерапию аппаратом «Магнитотурботрон»; синусоидальные модулированные токи; массаж грудной клетки; консультация медицинского психолога; лечебная физкультура. В основной группе пациентам дополнительно проводилась ТЭС-терапия №12. Процедуры проводились в условиях отделения соматической реабилитации, ежедневно, кроме воскресенья, №12. В результате реабилитации в основной группе показатель шкалы реабилитационной маршрутизации (ШРМ) оказался ниже на 20%, чем в группе сравнения. Показатели теста шестиминутной ходьбы улучшились во всех возрастных группах основной группы, особенно в группе 50–59 лет: с 324,1 м у женщин и 267,5 м у мужчин до реабилитации, до 391,3 м и 352,8 м соответственно после реабилитации ($p < 0,05$). По шкале Борга у пациентов основной группы показатель одышки достоверно снизился до $2,5 \pm 0,2$ баллов, в группе сравнения данный - достоверно не изменился. При оценке по малонагрузочным тестам Штанге и Генчи после лечения у пациентов основной группы время задержки дыхания увеличилось на 25% и 30% соответственно, в группе сравнения – на 19% и 21%. В основной группе на фоне ТЭС уменьшилась выраженность симптомов депрессии по сравнению с группой сравнения у большего количества больных. Таким образом, применение ТЭС-терапии в комплексной реабилитации позволяет улучшить общее состояние, повысить толерантность к физической нагрузке, улучшить психоэмоциональное настроение, улучшить качество жизни.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: транскраниальная электростимуляция, COVID–19, качество жизни, второй этап реабилитации.

ВВЕДЕНИЕ

Быстрая утомляемость, усталость, снижение психоэмоционального фона, снижение работоспособности, нарушение сна, снижение концентрации внимания и памяти являются одними из наиболее частых симптомов пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию. Очевидно, что подобные нарушения требуют тщательной оценки состояния здоровья с последующей реабилитацией [1]. Снижающиеся компенсаторные резервы организма увеличивают риск срыва адаптации и вероятность обострения имеющихся и развития новых заболеваний, что безусловно увеличивает объем и качество необходимой медицинской помощи, включая медикаментозную нагрузку. [2.]

* Адрес для переписки: Гурьянова Евгения Аркадьевна, e-mail: z-guryanova@bk.ru

Цитирование. Рыбакова С.Ю., Гурьянова Е.А., Мохов П.А. Эффективность тэс-терапии в реабилитации пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 19-28.

Citation: Rybakova S.Yu., Guryanova E.A., Mokhov P.A. Features of the adaptive capabilities of women with pathological blood loss during cesarean section *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 19-28

Национальный институт здравоохранения передового опыта в Англии определяет постковидный синдром как совокупность симптомов, которые продолжаются или развиваются после острой инфекции COVID-19 и не могут быть объяснены альтернативным диагнозом. Этот термин включает продолжающийся симптоматический COVID-19, от четырех до 12 недель после заражения, и постковидный синдром, позже 12 недель после заражения [1, 3].

Пациенты с длительным течением COVID подвержены поствирусным состояниям, подобным синдрому хронической усталости и миалгическому энцефаломиелиту [4, 5]. К факторам, отягощающим течение COVID-19 и увеличивающим летальность, относится наличие коморбидных заболеваний у пациента. По данным ретроспективных исследований, примерно у 50% больных с COVID-19 выявляется более одной сопутствующей патологии, а при тяжелом течении коронавирусной инфекции число таких больных увеличивается до 72% [6].

Важно отметить, что обязательным элементом лечения является реабилитация пациентов, начиная с первых дней заболевания в палате интенсивной терапии или реанимации, или специализированном стационаре, заканчивая амбулаторной реабилитацией. Реабилитационные мероприятия являются важным звеном в непрерывной медицинской помощи, особенно для пациентов с тяжелыми формами и пожилых людей, страдающих хроническими заболеваниями, не имеющим противопоказания. Реабилитационные методики должны основываться на индивидуальных потребностях каждого пациента и продолжаться весь период, в течение которого он нуждается в данной помощи [7, 8].

ТЭС-терапия – это неинвазивная селективная транскраниальная электростимуляция эндорфинных механизмов защиты (адаптационной и стресс-лимитирующей систем). В результате возбуждения антиноцицептивной системы из нейронов ствола головного мозга выделяется β -эндорфины и энкефалины. [8, 9, 10]. Немедикаментозная транскраниальная электростимуляция за счет активации эндорфинергических механизмов, этиопатогенетически воздействует на возможные психофизиологические состояния: устранение утомляемости и повышение работоспособности, улучшение самочувствия и настроения, повышение активности, нормализации сна и отдыха, оптимизация адаптации, стресс-лимитирующий эффект, позитивация отношения к другим методам лечения, материализация всего комплекса психологической помощи [11, 12]. При использовании ТЭС-терапии отмечаются положительные ответные реакции организма на лечение, заключающиеся в восстановлении центральной регуляции гемодинамики, нормализации периферического кровообращения, водно-солевого и азотистого обмена, активизацию процессов окислительного фосфорилирования. Также, ТЭС влияет на функциональную активность ЦНС. Воздействие импульсного тока низкой частоты подавляет активирующее влияние ретикулярной формации на кору головного мозга и гиппокамп, что приводит к снижению сосудистого тонуса и восстановлению метаболических процессов, нарушенных при наличии хронического стрессорного фактора. Известны работы, доказывающие эффективность ТЭС в лечении психоэмоционального стресса (ПС) [9, 13, 14]. Продемонстрирована эффективность курсового применения ТЭС в нейрореабилитации пациентов с пост-Covid-19 на аппарате Магنون-2-ДКС (Регистрационное удостоверение №РЗН 2020/12308 от 27 октября 2020 года, производитель ООО «Магنون», г. Екатеринбург, Россия). Десятидневный курс воздействия ТЭС у постковидных пациентов достоверно обеспечивал стабилизацию психоневрологического статуса. Учитывая воздействие ТЭС на основные патогенетические звенья стресса при COVID-19, в том числе на ликвидацию симптоматики «цитокинового шторма», ТЭС является перспективным методом в лечении и реабилитации больных COVID-19 [15, 16].

Целью работы явилось изучение и анализ влияния транскраниальной электростимуляции аппаратом «Магنون-2-ДКС» в комплексной реабилитации пациентов с постковидным синдромом.

Материалы и методы

Реабилитация постковидных пациентов начата в апреле 2022 г. в условиях соматического отделения медицинской реабилитации Городской клинической больницы №1 (г. Чебоксары). На реабилитацию поступали пациенты, перенесшие пневмонию, по направлению врача-терапевта участкового при наличии реабилитационного потенциала, после прохождения углубленной диспансеризации. В соответствии с ограничением жизнедеятельности использовалась Шкала реабилитационной маршрутизации (далее - ШРМ). На 2 этапе реабилитации госпитализировались пациенты с умеренным нарушением функций, структур и процессов жизнедеятельности (ШРМ 3) и выраженным нарушением функций, структур и процессов жизнедеятельности (ШРМ-4), согласно временным клиническим рекомендациям Союза реабилитологов России «Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» версия 2 (31.07.2020) [17].

В исследование включались 106 пациентов обоих полов в возрасте от 45 лет до 70 лет (средний возраст $53,9 \pm 1,18$ года). 94 пациента перенесли пневмонию, ассоциированную с новой коронавирусной инфекцией, у которых вирус COVID-19 идентифицирован лабораторно, 12 человек перенесли пневмонию, без подтверждения лабораторного теста (COVID-19 был выставлен эпидемиологически или клинически, лабораторный тест был неубедителен). По степени тяжести перенесенной пневмонии: 79,2% (57 чел.) средней степени тяжести и 20,8% (15 чел.) легкой степени тяжести. Средний срок поступления после перенесенной пневмонии составил $24,9 \pm 1,6$ дней.

Проводилось открытое рандомизированное исследование в параллельных группах. Критерии включения в исследование: пациенты, перенесшие пневмонию легкой и средней степени тяжести, ассоциированную с новой коронавирусной инфекцией COVID-19; пол – мужчины, женщины; возраст от 20 до 70 лет; срок после перенесенной пневмонии до месяца; отсутствие сопутствующих заболеваний в острой фазе; декомпенсации обострения, декомпенсации сопутствующей патологии.

Критерии исключения: возраст менее 20 лет и более 70 лет, тяжелая степень тяжести пневмонии; срок после перенесенной пневмонии менее 14 дней; наличие сопутствующих заболеваний в острой фазе; обострение, декомпенсация сопутствующей патологии.

Пациенты в соответствии с протоколами лечения разделены на 2 группы случайным образом: основная группа (70 пациентов, 16 мужчин, 54 женщин) – основная, получала в дополнение к реабилитационной программе ТЭС на аппарате Магنون, группа сравнения (36 человек, 7 мужчин, 29 женщин), получала реабилитационные мероприятия без ТЭС. Пациенты обеих групп были сопоставимы по полу, возрасту, степени тяжести пневмонии, срокам поступления на амбулаторный этап реабилитации. Все пациенты с COVID-19 были обследованы перед плановой госпитализацией в соответствии с Временными методическими рекомендациями «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 13» [17].

Из всех пациентов доля мужчин составляла 21,7% (23 человека), доля женщин – 78,3% (83 человека). Медиана давности перенесенной пневмонией составляла до 6 месяцев 0,9% (1 человек), 6-12 месяцев - 17,9% (6 мужчин - 26,1%, 13 женщин – 15,7%), от 1 года до 1,5 лет – 81,1% (17 мужчин - 74%, 69 женщин – 83,1% (табл.1).

Таблица 1. Распределение пациентов по времени между перенесенной пневмонией и медицинской реабилитацией

Временной период	Всего, n=106		Мужчины, n=83		Женщины, n=23	
	Чел.	%	Чел.	%	Чел.	%
До 6 месяцев	1 чел.	0,9%	0 чел.	0%	1 чел.	1,2%
6–12 месяцев	19 чел.	17,9%	6 чел.	26,1%	13 чел.	15,7%
Больше 1 года	86 чел.	81,1%	17 чел.	74%	69 чел.	83,1%

90 человек (84,9%) имело в анамнезе сопутствующие заболевания: из них 21 мужчина (91,3%), 69 женщин (83,1%) (табл.2).

Таблица 2. Число коморбидных пациентов

	Всего, n=106		Мужчины, n=23		Женщины, n=83	
	Чел.	%	Чел.	%	Чел.	%
Без сопутствующих заболеваний	16	15,1%	2	8,7%	14	16,9%
С сопутствующими заболеваниями	90	84,9%	21	91,3%	69	83,1%

По данным историй болезни самым частым сопутствующим заболеванием является артериальная гипертензия (АГ), которая была выставлена у 46 пациентов (43,4%), из них – женщин 39 (84,8%), мужчин – 7 (15,2%). На втором месте по частоте стоит группа цереброваскулярных заболеваний – 37 человек (35,0%), из них – женщин 30 (81,1%), мужчин – 7 (19,0%). На третьем месте – ожирение – 34 обследованных (32,1%), из них 26 женщин (76,5 %), 8 мужчин (23,5%). (табл. 3)

Таблица 3. Распределение пациентов по встречаемости сопутствующих заболеваний

	Всего, n=106		Мужчины, n=23		Женщины, n=83	
	Чел.	%	Чел.	%	Чел.	%
Артериальная гипертензия	46	43,4%	7	15,2%	39	84,8%
Цереброваскулярные заболевания	37	35,0%	7	19,0%	30	81,1%
Ожирение	34	32,1%	8	23,5%	26	76,5%
Сахарный диабет	26	24,5%	6	23,1%	20	77,0%

Мультидисциплинарной реабилитационной командой (МДРК) планировалась индивидуальная программа медицинской реабилитации (ИПМР) на основании синдромно-патогенетического подхода, оценивая безопасность планируемых реабилитационных мероприятий. В состав МДРК входили: лечащий врач (терапевт), врач по лечебной физкультуре (далее - врач ЛФК), врач физиотерапевт (далее – врач ФЗТ), инструктор-методист по лечебной физкультуре (далее – инструктор-методист ЛФК), клинический психолог, реабилитационная медицинская сестра.

Реабилитация проводилась в течение 10-14 дней (в среднем 12 дней). Осуществлялась ежедневно, за исключением воскресенья и включала в себя следующие группы мероприятий.

Энтеральную оксигенотерапию №10 («Концентратор кислорода Армед 8F-5», Россия). Кислородный коктейль представляет собой однородный, пенообразный, непрозрачный раствор, который производится из соотношения: 1,0 л натурального сока и раствора, состоящего из 1-2 мл пенообразователя (густого экстракта корня солодки) и 20,0 мл теплой (30-35 градусов) кипяченой воды. Расход кислорода 1-4 л/мин регулируется с помощью регулятора на концентраторе. Приготовленный коктейль подается сразу или через несколько минут, в объеме 250 мл. Пациенты пили коктейль в 11-12 часов дня, за 1 час до еды.

1. Воздействие низкочастотным магнитным излучением аппаратам АМТ-02 «Магнитер» («НПП» Полет» г. Нижний Новгород, Россия). Область воздействия - контактно над пораженной областью проекции легких, со стороны спины. Продолжительность процедуры 15 минут. С целью оказания противовоспалительного действия, усиления микроциркуляции, обменно-трофических и регенераторных процессов в тканях бронхов и легких, иммуномодулирующего действия, усиления процессов резорбции. Часть пациентов получала низкочастотную магнитотерапию методом общей магнитотерапии аппаратом «Магнитотурботрон» («ММЦ «МАДИН» (г. Нижний Новгород, Россия). Помимо вышеперечисленных действий локальной низкочастотной магнитотерапии, общая магнитотерапия улучшает психофизическое и эмоциональное состояние, нормализует сон. Создаваемое магнитное поле имеет выраженную пространственно-временную неоднородную структуру, обеспечивающую высокий уровень биотропности по сравнению с другими типами магнитотерапевтических устройств, что способствует повышению индивидуальной чувствительности пациента к процедуре. Применялась стандартная схема применения аппарата при заболеваниях органов дыхания. Частота – 100-122 Гц, направление – прямое, режим циклический $\sin A$ или trnL или trPd , максимальная индукция 1,5-3 мТл, длительность цикла 60-120 секунд, длительность первой процедуры 10 минут, постепенно увеличивая время каждой процедуры на 1-2 минуты доведя до 20 минут, под контролем АД, пульса, частоты дыхания, динамики жалоб и соматического статуса.

2. Воздействие синусоидальными модулированными токами (СМТ-терапия) (аппарат «Ирга», г. Казань) с целью спазмолитического действия, уменьшения бронхиальной обструкции, активации дренажной функции, стимуляции кашлевых рецепторов, расположенных в области бифуркации трахеи, поперечнополосатых, гладких и дыхательных мышц, улучшения эвакуации мокроты. СМТ-терапия на проекцию легких производится поперечно, режим невыпрямленный, род работы III частота 50 Гц глубина модуляции 75 – 100 % ПП 2 – 3 сек. 5-7 минут, род работы IV частота 30 Гц глубина модуляции 50 – 75 % ПП 2-3 сек. 5-7 минут на курс до 10 ежедневных процедур. Использование СМТ с частотой модуляции 30-50 Гц предназначено для лечения подострых и хронических заболеваний, дегенеративно-дистрофических процессов, стимуляции пролиферативных процессов, явления гипотрофии.

3. Массаж грудной клетки получали все пациенты (100%) с целью улучшения функционального состояния дыхательной системы за счет увеличения подвижности ребер, улучшения функции дыхательной мускулатуры, улучшения обменно-трофических процессов в легочной ткани и снижение стресс-нагрузки на организм. Процедура длилась 20-25 минут, до 7 дней на курс.

4. Лечебную гимнастику, комплекс №3 «Укрепление дыхательных мышц», в виде групповых занятий в зале лечебной физкультуры с целью улучшения дренажной функции бронхов, профилактики возникновения спаечного процесса и ателектазов, повышения общей физической выносливости пациентов. Занятия проводил инструктор-методист по лечебной физкультуре, длительностью 30 минут, ежедневно.

5. Проведение транскраниальной электростимуляции проводилось в соответствии с инструкцией по медицинскому применению и методическими рекомендациями [18]. Транскраниальная электростимуляция (ТЭС) осуществлялась по назначенной врачом методике с применением аппарата «Магнот-2-ДКС» (рис. 1).

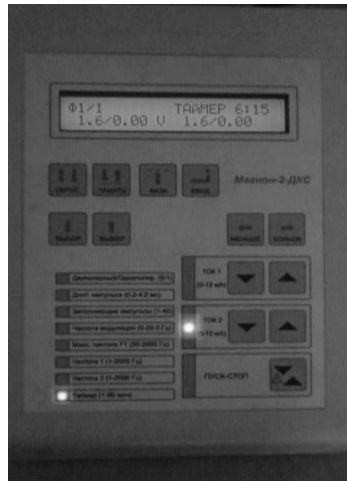


Рис. 1. Панель аппарата «Магнотерапия-2-ДКС» с установками

Процедура проводилась в затемненном помещении, изолированном от шума. В качестве гидрофильной прокладки использовали сложенную в несколько слоев марлю. Гидрофильные прокладки смачивали теплой дистиллированной водой и отжимали. Обеспечивали плотный контакт гидрофильной прокладки с электродом с одной стороны и с кожей пациента, с другой стороны (рис. 2).



Рис. 2. Процедура транскраниальной электростимуляции с помощью шапочки

Длительность биполярного импульса устанавливали в диапазоне 3.5 мс, с частотой 77.5 Гц, процедура длилась 20 минут. Частота импульсов 70-80 Гц сочетает в себе выраженное седативное с легким стимулирующим действиями на подкорковые вегетативные образования головного мозга. Использование данных частот также показано при функциональных заболеваниях центральной нервной системы, неврозах и невротических состояниях [9]. Силу подводимого к пациенту тока дозировали до ощущения легкого покалывания и безболезненной вибрации. Все процедуры проводились в назначенное врачом время, одним и тем же аппаратом.

В качестве основных критериев оценки проводимой реабилитации использовались стандартизированные опросники и шкалы: ШРМ; оценка переносимости физической нагрузки по шкале Борга; ВАШ (визуально-аналоговая шкала); оценка интенсивности тревоги и депрессии по Госпитальной шкале тревоги и депрессии (HADS); гипоксические пробы Штанге и Генчи для оценки устойчивости и адаптации к гипоксии; оценка качества жизни EQ-5. Для оценки толерантности к физической нагрузке всем пациентам проводились в 1-ый день и перед выпиской (12-й день): тест 6-минутной ходьбы (после оценки переносимости толерантности к физической нагрузке по шкале Борга).

Для статистической обработки фактического материала использовали пакет программ «SPSS Statistics 10.0». Проверку на нормальность распределения признаков проводили с использованием критерия

Колмогорова – Смирнова. Если распределение изучаемых выборок отличалось от нормального, применяли Т-критерий Вилкоксона. для анализа качественных признаков использовали критерий Фишера; если распределение изучаемых выборок отличалось от нормального, применяли непараметрический Н-тест по методу Крускала и Уоллиса. данные в таблицах 1, 2 представлены в виде «среднее ± ошибка среднего» ($M \pm m$). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в исследовании принимался равным 0,05.

Результаты и обсуждение

При поступлении пациенты предъявляли жалобы на снижение толерантности к физической нагрузке, снижение психоэмоционального фона, нарушение сна, возникновение одышки при подъеме на 3-й этаж, снижение памяти на текущие события, быструю утомляемость, астенизацию, тревожность, ощущение заложенности в грудной клетке, головные боли и головокружение. Жалобы неврологического характера у пациентов были достаточно многообразны и характерны для постковидного синдрома. Быструю утомляемость, общую слабость отмечали все пациенты, головную боль и тяжесть в голове отмечали - 57 человек, нарушения сна, снижение настроения – 28 пациентов.

Анализ эффективности реабилитации показал, что в основной группе достоверно снизился показатель ШРМ ($p < 0,05$) более чем на 20%, в группе сравнения показатель снизился в меньшей степени (табл. 5).

Таблица 5. Динамика показателей ШРМ в группах ($M \pm (Q1; Q3)$)

Возраст	День исслед.	Группа основная, n=70				Группа сравнения, n=36			
		Жен, n=33	p	Муж, n=37	p	Жен, n=29	p	Муж, n=7	p
40–49	1	3,4	0,05	3,5	0,05	3,4	0,05	3,5	0,05
	12	2,8		2,9		3,1		3,2	
50–59	1	3,5	0,05	3,5	0,05	3,5	0,05	3,5	0,05
	12	2,8		2,8		3,2		3,2	
60–69	1	3,5	0,05	3,5	0,05	3,5	0,05	3,5	0,05
	12	2,8		2,9		3,2		3,2	

Примечание: Различия между группами статистически значимы при $p < 0,05$.

Показатели теста 6-ти минутной ходьбы пациентов перед выпиской улучшились в обеих группах. Максимальное улучшение зарегистрировано в основной группе в возрасте 50–59 лет на 17,5% у женщин и 18,6% у мужчин ($p < 0,05$), в группе В максимальное улучшение зарегистрировано в той же возрастной категории на у 15,7% у женщин, на 12% у мужчин (табл.6)

Таблица 6. Результаты теста шестиминутной ходьбы в сравниваемых группах (мужчин и женщин)

Возраст	День исслед.	Группа основная, n=70				Группа сравнения, n=36			
		Жен, n=54	p	Муж, n=16	p	Жен, n=29	p	Муж, n=7	p
40–49	1	350,4	0,05	370,1	0,05	383,0	0,05	394,3	0,05
	12	400,8		411,2		403,5		439,4	
50–59	1	324,1	0,05	342,9	0,05	297,5	0,05	324,6	0,05
	12	391,3		421,5		352,8		368,7	
60–69	1	274,4	0,05	298,4	0,05	279,7	0,05	303,5	0,05
	12	324,7		331,4		321,5		331,2	

Примечание: Различия между группами статистически значимы при $p < 0,05$.

В таблице 7 показана динамика выраженности одышки в исследуемых группах. По шкале Борга у пациентов основной группы данный показатель достоверно снизился до значений $2,5 \pm 0,2$ баллов и стал ближе к легкой степени одышки, в группе сравнения данный показатель достоверно не изменился, его значения соответствовали показателям средней степени одышки (табл. 7).

Таблица 7. Динамика одышки по шкале Борга в группах А и В

Возраст	День исслед.	Группа основная, n=70				Группа сравнения, n=36			
		Жен, n=54	p	Муж, n=16	p	Жен, n=29	p	Муж, n=7	p
40-49	1	3,3	0,05	3,5	0,05	3,4	0,05	3,4	0,05
	12	2,5		3,0		2,9		3,1	
50-59	1	3,4	0,05	3,4	0,05	3,5	0,05	3,5	0,05
	12	2,9		2,8		3,1		3,1	
60-69	1	3,4	0,05	3,5	0,05	3,4	0,05	3,4	0,05
	12	2,5		3,0		2,9		3,1	

Примечание: Различия между группами статистически значимы при $p < 0,05$.

При анкетировании по опроснику качества жизни EQ-5 использовались три градации ответов по каждому компоненту: 1- «нет никаких проблем», 2- «некоторые проблемы», 3- «серьезные проблемы», позволяя отразить степень выраженности проблемы или ее отсутствие [https://aspergers.ru/eq]. После реабилитации число пациентов, ответивших на вопрос «я не испытываю трудностей в моей повседневной деятельности» в основной группе выросло на 27%, в группе сравнения – не изменилось. Доля ответивших «я испытываю умеренную боль или дискомфорт» уменьшилась с 67% и составила 23% в основной группе и 31% в группе сравнения. По шкале «Тревога/депрессия» в основной группе к концу лечения 72% ответили «я не испытываю тревоги или депрессии», в группе сравнения - их доля составила 54% (табл. 8).

Таблица 8. Результаты анкетирования по опроснику качества жизни EQ-5.

Показатели	Степень выраженности	Основная группа	Группа сравнения
Боль/дискомфорт	Нет проблем	43,2% 64,9%*	42,9% 60%*
	Незначительные проблемы	67% 23%	67% 31%
	Выраженные проблемы	8,1% 2,7%	5,7% 2,9%
Тревога/депрессия	Нет проблем	43% 72%*	37,1% 54,0%*
	Незначительные проблемы	54,1% 23%*	62,9% 42,9%*
	Выраженные проблемы	2,9% 0%	0% 0%

Примечание: * – достоверность различий по отношению к результатам до лечения ($p < 0,05$), ▲ – достоверность различий между основными группами и группой сравнения ($p < 0,05$)

В динамике было зарегистрировано уменьшение интенсивности головной боли у пациентов основной группы к 12-му дню курса лечения боли снизились на 45,6% от исходного уровня ($p < 0,05$); у пациентов группы сравнения - на 24,5% ($p < 0,05$). Таким образом, у пациентов основной группы на фоне ТЭС наблюдалось более выраженное уменьшение головной боли по ВАШ по сравнению с контролем на 18,8% ($p < 0,05$) к 10-му дню курса.

При оценке по малонагрузочным тестам Штанге и Генчи после лечения у пациентов основной группы зарегистрировано увеличение время задержки дыхания с 39,2 и 28,2 сек до 49,3 и 36,9 сек соответственно. В группе сравнения время задержки дыхания увеличилось с 39,2 и 28,2 сек до 47,1 и 34,2 сек.

Признаки тревоги, согласно опроснику HADS, изначально выявлялись у 64 обследованных (61,9%) из обеих групп. Субклинически выраженная тревога (8-10 баллов) выявлена у 50 женщин и 14 мужчин, клинически выраженная тревога (>11 баллов) определена у 11 женщин.

Субклинически выраженная депрессия (8-10 баллов) была выявлена у 44 обследованных (40,8%) (34 женщины и 10 мужчин). В различных возрастных группах не было выявлено достоверных различий по частоте проявлений тревоги и депрессии. Пациентам, у которых была выявлена клинически выраженная депрессия была проведена консультация врача-психотерапевта, выписаны препараты.

К 12-му дню лечения в основной группе симптомы депрессии нивелировались у 50% женщин и у 56% мужчин ($p < 0,05$); уровень тревожности снизился до нормальных цифр у 54% пациентов ($p < 0,05$). У пациентов группы сравнения показатели депрессии по HADS снизились у 31% пациентов, уровень тревожности снизился до нормы у половины пациентов (50%). Таким образом, в основной группе на фоне

ТЭС уменьшилась выраженности симптомов депрессии по сравнению с группой сравнения у большего количества больных.

Следует отметить, что после проведения курса ТЭС-терапии все пациенты субъективно отмечали улучшение физической активности и сна. При проведении транскраниальной электростимуляции по лобно-затылочной методике не наблюдалось неблагоприятных побочных явлений и осложнений ни во время проведения процедуры, ни после ее завершения.

По данным литературы физиотерапевтические методы эффективны в реабилитации пациентов, перенесших пневмонию, ассоциированную с коронавирусной инфекцией COVID-19 [19, 20, 21, 22, 23]. Вместе с тем, другие медицинские технологии требуют научных доказательств, которые могут быть получены только в ходе доброкачественных исследований. Могут быть расширены исследования комплексных программ реабилитации пациентов с коморбидными нарушениями функций. В нашем исследовании количество пациентов с сопутствующими заболеваниями составляло большую часть с артериальной гипертензией 43,4%, среди них мужчин – 15,2%, женщин – 84,8%, на втором месте по частоте стоит группа цереброваскулярных заболеваний – 37 человек (35,0%), из них – женщин 30 (81,1%), мужчин – 7 (19,0%). На третьем месте – ожирение – 34 обследованных (32,1%), из них 26 женщин (76,5%), 8 мужчин (23,5%).

Выводы

Рекомендуется использовать транскраниальную электростимуляцию пациентам с постковидным синдромом в дополнение к другим методам реабилитации. На примере проведенного исследования доказана эффективность и безопасность применения транскраниальной электростимуляции для реабилитации пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию.

Коморбидные заболевания часто ухудшают реабилитационный прогноз, для таких больных имеется необходимость составления индивидуального плана реабилитации с пролонгированными сроками, с включением ТЭС терапии, так как этот метод отличается простотой, совместимостью со всеми медикаментами, низкой стоимостью и безопасностью для пациентов, перенесших COVID-19, что позволяет рекомендовать его для широкого практического применения в условиях амбулаторий, стационаров.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Ruan Q., Yang K., Wang W., Jiang L., Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med* 2020; 46: 846–8. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05991-x>.
2. Камчатнов П.Р., Соловьева Э.Ю., Хасанова Д.Р., Фатеева В.В. Астенические и когнитивные нарушения у пациентов, перенесших COVID-19. *РМЖ. Медицинское обозрение*. 2021;5(10):636-641. <https://10.32364/2587-6821-2021-5-10-636-641>.
3. Kamchatnov P.R., Solov'eva E.Yu., Khasanova D.R., Fateeva V.V. Asthenic and Cognitive Impairments in Patients Who Have Had COVID-19. *Russian Medical Journal. Medical Review*. 2021;5(10):636-641. <https://10.32364/2587-6821-2021-5-10-636-641>. (in Russ.).
4. National Institute for Health and Care Excellence [Internet]. COVID19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19 NICE guideline; c2020. [updated 2021 Nov 21; cited 2022 Jan 7]. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng188>.
5. Miller A. COVID-19: not just an acute illness. *Trends in Urology & Men's Health*. 2020;11(6):17-19. <https://doi.org/10.1002/true.776>.
6. Mendelson M., Nel J., Blumberg L., Madhi S.A., Dryden M., Stevens W., Venter F.W.D. Long-COVID: An evolving problem with an extensive impact. *S Afr Med J*. 2020; 111(1):10-12. <https://doi.org/10.7196/SAMJ.2020.v111i1.15433>.
7. Guan W.-J., Liang W.-H., Zhao Y., Liang H.-R., Chen Z.-S., Li Y.-M., Liu X.-Q., Chen R.-C., Tang C.-L., Wang T., Ou C.-Q., Li L., Chen P.-Y., Sang L., Wang W., Li J.-F., Li C.-C., Ou L.-M., Cheng B., Xiong S., Ni Z.-Y., Xiang J., Hu Y., Liu L., Shan H., Lei C.-L., Peng Y.-C., Wei L., Liu Y., Hu Y.-H., Peng P., Wang J.-M., Liu J.-Y., Chen Z., Li G., Zheng Z.-J., Qiu S.-Q., Luo J., Ye C.-J., Zhu S.-Y., Cheng L.L., Ye F., Li S.-Y., Zheng J.-P., Zhang N.-F., Zhong N.-S., He J.-X., China Medical Treatment Expert Group for COVID-19. Comorbidity and its impact on 1590 patients with Covid-19 in China: A Nationwide Analysis. *Eur Respir J*. 2020; 55(5): 2000547. <https://doi.org/10.1183/13993003.00547-2020>.
8. Яковлев М.Ю., Туманова-Пономарева Н.Ф., Фесюн А.Д. Научные основы медицинской реабилитации и санаторно-курортного лечения. *Russian journal of rehabilitation medicine*. 2021;4:52-58.
9. Yakovlev M.Yu., Tumanova-Ponomareva N.F., Fesyun A.D. Scientific Foundations of Medical Rehabilitation and Sanatorium-Resort Treatment. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2021;4:52-58. (in Russ.).
10. Пономаренко Г.Н. Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020.
11. Ponomarenko G.N. Physical and Rehabilitation Medicine: National Guidelines. Moscow: GEOTAR-Media Publ, 2020. (in Russ.).
12. Малыгин А.В., Хадарцев А.А., Токарев А.Р., Наумова Э.М., Валентинов Б.Г., Трусов С.В. Транскраниальная электростимуляция. М.: Индрик. 2021:174-185.
13. Malygin A.V., Khadartsev A.A., Tokarev A.R., Naumova E.M., Valentinov B.G., Trusov S.V. Transcranial Electrical Stimulation. Moscow, Indrik Publ.2021:174-185. (in Russ.).
14. Толоконников Ю.А., Крутов А.А., Семиглазова Т.Ю., Бортникова Е.В., Кондратьева К.О., Рогачев М.В., Беляев А.М. Транскраниальная электростимуляция в онкологии. СПб.: НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова. 2021:52.

- Tolokonnikov Yu.A., Krutov A.A., Semiglazova T.Yu., Bortnikova E.V., Kondrat'eva K.O., Rogachev M.V., Belyaev A.M. Transcranial Electrical Stimulation in Oncology. Spb.: N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology Publ.2021:52. (in Russ.).
11. Хадарцев А.А., Токарев А.Р., Токарева С.В., Хромушин В.А. Транскраниальная электростимуляция в лечении психосоматических расстройств у работников промышленного предприятия. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2019;96(2):39–44.
- Khadartsev A.A., Tokarev A.R., Tokareva S.V., Khromushin V.A. Transcranial Electrical Stimulation in the Treatment of Psychosomatic Disorders in Industrial Workers. Issues of Balneology, Physiotherapy and Physical Therapy. 2019;96(2):39–44. (in Russ.).
12. Лебедев В.П., Малыгин А.В., Трусов С.В. ТЭС-терапия для коррекции синдрома дефицита эндорфинов. Главный врач Юга России.2021; 76(1):20-21.
- Lebedev V.P., Malygin A.V., Trusov S.V. (2021). TES-Therapy To Correct Endorphin Deficiency Syndrome. Chief Physician of the South of Russia. 2021; 76(1):20-21. (in Russ.).
13. Агеев Е. В. Актуальные направления исследований воздействия транскраниальной электростимуляции в практике спорта. В кн.: Научные исследования и разработки в спорте: вестник аспирантуры и докторантуры. СПб.; 2021; том выпуск 29:72-75.
- Ageev E.V. Current Directions of Research on the Impact of Transcranial Electrical Stimulation in Sports Practice. In the book: Research and Development in Sport: Bulletin of Postgraduate and Doctoral Studies. Spb., 2021;29:72-75. (in Russ.).
14. Занин С.А., Каде А.Х., Кадомцев Д.В., Пасечникова Е.А., Голубев В.Г., Плотникова В.В., Шаров М.А., Азаркин Е.В., Кочарян В.Э. ТЭС-терапия. Современное состояние проблемы. Современные проблемы науки и образования. 2017;1:58.
- Zanin S.A., Kade A.Kh., Kadomtsev D.V., Pasechnikova E.A., Golubev V.G., Plotnikova V.V., Sharov M.A., Azarkin E.V., Kocharyan V.E. TES Therapy. Current State of the Problem. Modern Problems of Science and Education2017;1:58. (In Russ.).
15. Токарев А.Р., Симоненков А.П., Каменев Л.И. Перспективы транскраниальной электростимуляции и электрофореза серотонина в лечении COVID-19 (обзор литературы). В кн.: Актуальные клинические исследования в новых условиях пандемии COVID-19: сборник научных трудов. Тула; 2020; ч. I:75-81.
- Tokarev A.R., Simonenkov A.P., Kamenev L.I. Prospects for Transcranial Electrical Stimulation and Serotonin Electrophoresis in the Treatment of COVID-19 (Literature Review)]. In the book: Current Clinical Trials in the New Conditions of the COVID-19 Pandemic: a Collection of Scientific Papers/ Tula;2020;p.I:75-81. (in Russ.).
16. Транскраниальная электростимуляция в лечении стресса при COVID-19. Методические рекомендации для врачей. М.: Индрик, 2021:32.
- Transcranial Electrical Stimulation in the Treatment of Stress in COVID-19. Guidelines for Doctors. Moscow, Indrik Publ, 2021:32 (in Russ.).
17. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 13 (14.10.2021):156-161.
- Temporary Guidelines. Prevention, Diagnosis and Treatment of a New Coronavirus Infection (COVID-19). Version 13 (10.14.2021):156-161. (in Russ.).
18. Пономаренко Г.С. Применение аппарата «Магنون-ДКС» в клинической практике. Методические рекомендации. <https://fizter.ru/book1.htm>.
- Ponomarenko G.S.). The Use of Magnon-DCS Device in Clinical Practice. Methodological Recommendations. <https://fizter.ru/book1.htm>. (in Russ.)
19. Кульчицкая Д.Б., Фесюн А.Д., Самойлов А.С., Колбахова С.Н. Опыт применения физических факторов в реабилитации пневмонии, перенесших пневмонию, ассоциированную с COVID-19. Вестник восстановительной медицины.2022;21(1):17-23. <https://doi:10.38025/2078-1962-2022-21-1-17-23>.
- Kul'chitskaya D.B., Fesyun A.D., Samoilov A.S., Kolbakhova S.N. Experience in Using Physical Factors in Rehabilitation of Patients Who Have Suffered from Pneumonia Associated with COVID-19. Bulletin of Restorative Medicine.2022;21(1):17-23. <https://doi:10.38025/2078-1962-2022-21-1-17-23>. (in Russ.).
20. Гурьянова Е.А., Кузьминых А.Ф., Передреева А.К. Эффективность реабилитации в дневном стационаре лиц, перенесших ковидную пневмонию. Вестник восстановительной медицины. 2022;21(1):6-16. [https://doi: 10.38025/2078-1962-2022-21-1-6-16](https://doi:10.38025/2078-1962-2022-21-1-6-16).
- Guryanova E.A., Kuz'minykh A.F., Peredreeva A.K. Effectiveness of Rehabilitation in a Day Hospital for People Who Have Had COVID Pneumonia. Bulletin of Restorative Medicine. 2022;21(1):6-16. [https://doi: 10.38025/2078-1962-2022-21-1-6-16](https://doi:10.38025/2078-1962-2022-21-1-6-16). (in Russ.).
21. Несина И.А., Головки Е.А., Шакула А.В., Фигуренко Н.Н., Жилина И.Г., Хомченко Т.Н., Смирнова Е.Л., Чурсина В.С., Королева А.В. Опыт амбулаторной реабилитации пациентов, перенесших пневмонию, ассоциированную с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Вестник восстановительной медицины.2021;20(5):4-11. <https://doi:10.38025/2078-1962-2021-20-5-4-11>.
- Nesina I.A., Golovko E.A., Shakula A.V., Figurenko N.N., Zhilina I.G., Khomchenko T.N., Smirnova E.L., Chursina V.S., Koroleva A.V. Experience in Outpatient Rehabilitation of Patients Who Have Had Pneumonia Associated with the New Coronavirus Infection COVID-19. Bulletin of Restorative Medicine.2021;20(5):4-11. <https://doi:10.38025/2078-1962-2021-20-5-4-11>. (in Russ.).
22. Куликова Н.Г., Кончугова Т.В., Чхеидзе Т., Ткаченко А.С. Физиотерапия в реабилитации пациентов с интерстициальными поражениями легких после COVID-19. Russian journal of rehabilitation medicine. 2022;2:23-36.
- Kulikova N.G., Konchugova T.V., Chkheidze T., Tkachenko A.S. Physiotherapy in the Rehabilitation of Patients with Interstitial Lung Lesions after COVID-19. Russian journal of rehabilitation medicine. 2022;2:23-36. (in Russ.).
23. Федоров А.А., Ладыгин Д.А., Матвеев А.В., Гуляев В.Ю. Динамика нейропсихологических показателей под влиянием комплексной медицинской реабилитации у больных с дисциркуляторной энцефалопатией, переболевших новой коронавирусной инфекцией. Курортная медицина. 2022;3:108-113. https://doi.org/10.51871/2304-0343_2022_3_108.

Fedorov A.A., Ladygin D.A., Matveev A.V., Gulyaev V.Yu. Dynamics of Neuropsychological Indicators under the Influence of Comprehensive Medical Rehabilitation in Patients with Discirculatory Encephalopathy Who Have Had A New Coronavirus Infection. Health Resort Medicine. 2022;3:108-113. https://doi.org/10.51871/2304-0343_2022_3_108. (in Russ.).

THE EFFECTIVENESS OF TRANSCRANIAL ELECTRICAL STIMULATION IN THE REHABILITATION OF PATIENTS WHO HAVE SUFFERED A NEW CORONAVIRUS INFECTION

Rybakova S.Yu.^{1,2} Guryanova E.A.^{2,3}, Mokhov P.A.^{1,2}

¹City Clinical Hospital No.1» of the Ministry of Health of the Chuvash Republic, 428028, Cheboksary, Russia

²«I.N. Ulyanov Chuvash State University», 428015, Cheboksary, Russia

³«Postgraduate Doctors' Training Institute» under the Health Ministry of the Chuvash Republic, 428018 Cheboksary, Russia

ABSTRACT.

The effectiveness of TDCS (transcranial direct-current stimulation) performed on «Magnon-2-DCS» device in addition to the rehabilitation program was shown in 106 patients (the main group consisted of 70 persons, the comparison group included 36 persons) with post-COVID syndrome. Rehabilitation included a set of procedures, daily except Sundays: enteral oxygen therapy; exposure to low-frequency magnetic radiation with AMT-02 «Magniter» device or general magnetic therapy with «Magnetoturbotron» device; sinusoidal modulated currents; chest massage; consultation of a medical psychologist; physical therapy. In the main group, the rehabilitation routing scale (RRS) index decreased by more than 20% than that in the comparison group. The Six Minute Walk Test scores improved in all age groups of group A, especially in the 50-59 age group: from 324.1 m in women and 267.5 m in men before rehabilitation, to 391.3 m and 352.8 m, respectively, after rehabilitation ($p < 0.05$). According to the Borg scale, in patients of the main group, the dyspnea index significantly decreased to 2.5 ± 0.2 points, in the comparison group this indicator did not significantly change. When evaluated by low-load Stange's test and Gench's test after treatment in patients of the main group, the breath holding time increased by 25% and 30%, respectively, in the comparison group – by 19% and 21%.

The use of TDCS in comprehensive rehabilitation makes it possible to improve the general condition, increase exercise tolerance, improve the psycho-emotional mood and improve the quality of life.

Keywords: transcranial electrical stimulation, new coronavirus infection caused by SARS-CoV-2, COVID-19, quality of life, the second stage of rehabilitation.

Сведения об авторах

Рыбакова Светлана Юрьевна, заведующий амбулаторным отделением медицинской реабилитации, Бюджетное учреждение Чувашской Республики «Городская клиническая больница №1» Министерства здравоохранения Чувашской Республики, 428028, г. Чебоксары, Россия; Ассистент кафедры психиатрии, неврологии, медицинской психологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова».

Гурьянова Евгения Аркадьевна, д.м.н., профессор, ректор, Государственное автономное учреждение Чувашской Республики дополнительного профессионального образования «Институт усовершенствования врачей» Министерства здравоохранения Чувашской Республики, 428018, г. Чебоксары, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-1519-2319>, профессор кафедры психиатрии, медицинской психологии и неврологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова».

Мохов Павел Александрович, заведующий отделением медицинской реабилитации для соматических больных, Бюджетное учреждение Чувашской Республики «Городская клиническая больница №1» Министерства здравоохранения Чувашской Республики, 428028, г. Чебоксары, Россия.

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 579.63

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВИРУЛИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ГИГИЕНИЧЕСКИХ КОЖНЫХ
АНТИСЕПТИКОВ (САНИТАЙЗЕРОВ)**

Абрамов И.А.* , Лукашина М.В., Руднева О.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение "Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью" Федерального медико-биологического агентства, 119121, Москва, Россия.

РЕЗЮМЕ Антисептик для рук - разновидность дезинфицирующих средств, предназначенных для предотвращения передачи патогенных микроорганизмов с контактным механизмом передачи. Используемые в бытовых условиях кожные антисептики относятся к моющим гигиеническим средствам, поэтому не проходят соответствующих испытаний и регистрации и могут не обеспечивать достаточной вирулицидной. Широкое использование гигиенических кожных антисептиков в качестве доступной и менее времязатратной альтернативе мытью рук, рождает проблему распространения вирусных инфекций.

Для изучения вирулицидной активности выбрано 20 различных гигиенических кожных антисептиков (санитайзеров). Работа выполнена суспензионным с использованием тест-вируса полиомиелита 1 типа (вакцином штамме Sabin 1 (LSc-2ab)). В экспериментальных условиях выявлено, что ни один из исследуемых образцов не проявил достаточной вирулицидной эффективности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: вирусология, дезинфицирующие средства, действующие вещества, кожные антисептики, санитайзеры.

ВВЕДЕНИЕ

Антисептик для рук (кожный антисептик, санитайзер) – тип дезинфицирующих средств (ДС), предназначенных для предотвращения передачи патогенных микроорганизмов с контактным механизмом передачи. Также под термином «санитайзер» в непрофессиональной среде подразумевается парфюмерно-косметической продукция с наличием возможно и минимального, но антибактериального эффекта.

На данный момент времени, как следствие периода неблагополучной эпидемической ситуации, связанной с новой коронавирусной инфекцией COVID-19, ДС в качестве кожных антисептиков приобрели широкое распространение при использовании в быту в целях профилактики инфекционных заболеваний, в основном, бактериальной этиологии. Однако в отношении возбудителей заболеваний вирусной этиологии необходимы кожные антисептики, обладающие доказанными эффективными вирулицидными свойствами, особенно в условиях неблагополучной эпидемической обстановки по инфекционным вирусным заболеваниям [1]. Возросшая потребность массового применения средств обработки кожи рук населением в профилактических целях выявила проблему применения парфюмерно-косметической продукции в качестве эффективных кожных антисептиков - используемые в бытовых условиях санитайзеры, несмотря на маркировку, в которой сообщается о вирулицидной активности, относятся к моющим гигиеническим средствам, а не к ДС, а поэтому не проходят соответствующих испытаний и регистрации как ДС с доказанным эффективным вирулицидным действием. В их состав, кроме сопутствующих функциональных компонентов (красители, отдушки, загустители и др.), в большинстве случаев действительно входят действующие вещества (ДВ), обладающие потенциальной вирулицидной активностью, но их концентрация может не обеспечивать достаточной эффективности в отношении вирусного загрязнения кожных покровов.

С 2010 года Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека зарегистрировано более 4000 дезинфицирующих средств, прошедших сертификационные

* Адрес для переписки: Абрамов Иван Алексеевич, e-mail: IAAbramov@cspfmba.ru

Цитирование. Абрамов И.А., Лукашина М.В., Руднева О.В. Исследование вирулицидной активности гигиенических кожных антисептиков (санитайзеров). *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 29-36.

Citation: Abramov I.A., Lukashina M.V., Rudneva O.V. Study of the virucidal activity of hygienic skin antiseptics (sanitizers). *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 29-36.

испытания, из которых 422 являются кожными антисептиками. С начала 2020 года Роспотребнадзором зарегистрировано более 100 дезинфицирующих средств.

По настоящее время в нормативных документах, устанавливающих требования к производству и реализации парфюмерно-косметической продукции, нет информации относительно проверки их антимикробного действия. Поэтому, на сегодняшний день санитайзеры, которые относятся к косметическим средствам по уходу за кожей, по своим антимикробным свойствам должны соответствовать только требованиям, установленным производителем, а санитайзеры, относящиеся к кожным антисептикам, должны отвечать требованиям ГОСТ 56990-2016 «Химические дезинфицирующие средства и антисептики. Дезинфицирующие средства. Критерии и показатели эффективности» и Методических указаний (МУ) 3.5.1.3674-20 "Обеззараживание рук медицинских работников и кожных покровов пациентов при оказании медицинской помощи". В странах Европейского Союза перед непосредственной регистрацией дезинфекционных средств существует необходимость предварительного одобрения ДВ. В странах Европейского Экономического союза такая процедура не проводится и, помимо Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к продукции (товарам), на национальном уровне приняты санитарные правила и нормы, руководства, инструкции, методические указания и др. [3].

Национальная ассоциация специалистов по контролю инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (НАСКИ) предлагает следующие классификации ДС [4]:

а) По действующему веществу:

1. Средства, содержащие четвертичные аммониевые соединения (ЧАС).
2. Средства, содержащие производные гуанидинов.
3. Средства, содержащие алкиламины.
4. Средства, содержащие альдегиды (альдегидосодержащие средства).
5. Средства, высвобождающие хлор (хлорактивные средства).
6. Средства, высвобождающие кислород (кислородактивные средства).
7. Средства, содержащие спирты (спиртосодержащие).
8. Средства, содержащие производные фенола (фенолсодержащие).
9. Средства, содержащие йод (йодсодержащие).
10. Средства, содержащие кислоты.
11. Средства, содержащие щелочи.
12. Композиционные средства.

б) По вирулицидной активности:

1. Группа 1 «Высокая вирулицидная активность», инактивируют все вирусы при концентрации рабочих растворов по ДВ – сотые доли процента и выше: Альдегиды (кроме глиоксала); надуксусная кислота; натриевая и калиевая соли дихлоризоциануровой кислоты; натриевая соль трихлоризоциануровой кислоты; анолиты; дихлордиметилгидантоин; диоксид хлора;

2. Группа 2 «Умеренная вирулицидная активность», инактивируют все вирусы при концентрации рабочих растворов по ДВ – десятые доли процента и выше: хлорамин; гипохлорит натрия; гипохлорит кальция; некоторые ЧАС; полимерные производные гуанидина; глиоксаль; перекись водорода; спирт этиловый;

3. Группа 3 «Избирательная вирулицидная активность», вне зависимости от концентрации рабочего раствора не инактивируют вирусы: Полиовирусы, Вирусы Коксаки ЕСНО, энтеровирусы 68-71 типов, Риновирусы, Норовирусы, Вирус гепатита А. Инактивируют: Ротавирусы, Реовирусы, Аденовирусы, Вирусы парентеральных гепатитов В, С, D; ВИЧ Вирусы герпеса Цитомегаловирус Вирусы гриппа Вирусы парагриппа Коронавирусы Вирусы геморрагических лихорадок, в том числе вирусы Эбола, Марбург и др.

Выбор подходящего для конкретной цели ДС напрямую зависит от инактивирующей активности ДВ в отношении необходимого спектра вирусов времени контакта и множества других факторов окружающей среды, в которой будет происходить воздействие ДС на вирус (температура, рН и т.д.). Существует определенная закономерность: чем проще структура вириона, тем он устойчивей к действию различных агентов, а чем устойчивее возбудитель, тем меньшая его концентрация требуется для развития заболевания. Так, например, для заболевания гепатитом А неимунному организму достаточно одной или нескольких вирусных частиц [5].

Вирусы с фекально-оральным механизмом передачи, как правило, длительное время сохраняются в окружающей среде. Возбудители полиомиелита, гепатита А и другие энтеральные вирусы имеют эволюционно выработанные и генетически закрепленные свойства: высокую устойчивость к внешним воздействиям и способность к размножению в макроорганизме в высоких титрах на уровне 10^7 – 10^9 вирусных частиц в миллилитре с последующим его выделением в окружающую среду. Особенностью строения таких вирусов является отсутствие липидосодержащей оболочки (суперкапсида). В то же время, вирусы с гемоконтактным, воздушно-капельным и трансмиссивным механизмом передачи, в большинстве случаев, находятся вне живой клетки очень короткое время и поэтому значительно меньше подвергаются различным воздействиям внешних факторов среды. Типичными представителями таких вирусов являются возбудители гепатитов В и С, ВИЧ, арбовирусы. Особенностью их строения является наличие оболочки,

элементы которой участвуют в реализации слияния мембран в ходе проникновения вируса в клетки-мишени. Во многих случаях разрушение оболочки приводит к утрате инфекционности вируса. Однако в отношении вируса простого герпеса, повреждение оболочки которого и приводит к потере значительной части инфекционности вируса, ДНК вируса все еще остается инфекционной. Среди оболочечных вирусов наблюдается высокая длительность сохранения их инфекционности во внешней среде. Так, вирус гепатита В сохраняет свою инфекционность до 3 месяцев в высушенном состоянии на различных поверхностях, вирус гепатита С в культуральной жидкости – до 16 дней, ВИЧ в эксперименте проявляет остаточную инфекционность в концентрации 0,5–1,5 lg ТЦД₅₀/мл в течение 8–18 дней [6].

Вирус SARS-CoV-2 принадлежит к роду Betacoronavirus (подрод Sarbecovirus) семейства Coronaviridae. Также, как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию ДС, по сравнению с безоболочечными вирусами [7-9]. Известно, что вирус SARS-CoV-2 и коронавирусы человека обычно сохраняются на материалах небиологического происхождения, таких как металл, стекло или пластик, до 7 и 9 дней, соответственно [10].

В ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора проводились исследования, посвященные изучению сохранения жизнеспособности нового коронавируса в окружающей среде. Было показано, что вирус сохраняет свою жизнеспособность на различных поверхностях более чем 48 ч и может служить источником заражения. При этом установлено, что обработка зараженных поверхностей ДС (в том числе кожными антисептиками с доказанным вирулицидным действием) позволяет эффективно бороться с жизнеспособными вирусными частицами. В общей сложности были протестированы дезинфицирующие свойства нескольких десятков различных веществ: хлорсодержащие и спиртосодержащие дезинфектанты, дезинфектанты на основе четвертичных аммониевых соединений и третичных аминов. Было показано, что все эти дезинфектанты быстро и эффективно инактивирует вирус.

Исследования показали, что этиловый и изопропиловый спирты в условиях лабораторных исследований в концентрации 30% способны уничтожить до миллиона вирусных частиц за 30 секунд [11].

Однако, несмотря на достаточно высокую чувствительность вируса SARS-CoV-2 к ДС, широкое использование кожных антисептиков без эффективной вирулицидной активности в качестве доступной и менее времязатратной альтернативе обычному мытью рук (в том числе перед приемом пищи без столовых приборов) рождает проблему распространения вирусных инфекций, возбудители которых обладают более высокой устойчивостью к ДВ и требующим более высоких концентраций и/или экспозиции.

В настоящее время наиболее распространены следующие ДВ, входящие в состав гигиенических кожных антисептиков:

1. Спирты: этиловый, изопропиловый спирт, n-пропиловый.
2. Производные гуанидинов: хлоргексидин диглюконат, полиаминопропил бигуанид.
3. Наночастицы серебра.

Целью данной работы было провести анализ литературных данных об эффективности спиртов, производных гуанидинов и наночастиц серебра как используемых ДВ для кожных антисептиков в отношении вирусов с фекально-оральным механизмом передачи и изучить наличие эффективной вирулицидной активности используемых в быту гигиенических кожных антисептиков (санитайзеров).

Материалы и методы

Для изучения вирулицидной активности ДС было выбрано 20 различных гигиенических кожных антисептиков (санитайзеров), наиболее распространенных в розничных и онлайн магазинах (Таблица 1). 17 из них, в качестве ДВ, использовали спирты (этиловый и изопропиловый в различных концентрациях); 2 – производные гуанидинов (хлоргексидин и полиаминопропил бигуанид), 1 – наночастицы серебра.

Таблица 1. Маркировка образцов кожных антисептиков (санитайзеров)

№ образца	Описание средства	Действующее вещество	Концентрация действующего вещества
1	Гель для рук очищающий	Хлоргексидин диглюконат	Информация отсутствует
2	Гель для рук косметический гигиенический для ухода за кожей рук с антибактериальным эффектом	Этиловый спирт	70%
3	Гель для рук антисептический	Этиловый спирт	70%
4	Гель для рук с антибактериальным эффектом	Этиловый спирт	70%
5	Гель косметический гигиенический для ухода за кожей рук с антибактериальным эффектом	Этиловый спирт	70%

6	Гель для рук косметический гигиенический с антибактериальным эффектом	Этиловый спирт	65%
7	Гель для рук с антибактериальным эффектом	Этиловый спирт	Информация отсутствует
8	Гигиенический гель для рук	Этиловый спирт	70%
9	Гель антисептический с наночастицами серебра	Наночастицы серебра	Информация отсутствует
10	Очищающий гель-санитайзер для рук с антибактериальными свойствами	Этиловый спирт	Информация отсутствует
11	Антимикробный гель для рук	Изопропиловый спирт	55%
12	Гель для рук	Этиловый спирт	66,20%
13	Гель для рук с антисептическим эффектом на основе изопропилового спирта (70%)	Этиловый спирт	70%
14	Гель для рук с антисептическим эффектом	Изопропиловый спирт	Информация отсутствует
15	Гель для рук с Антисептическим эффектом	Изопропиловый спирт	65%
16	Гель для рук	Этиловый спирт	68%
17	Гель для рук антисептический	Этиловый спирт	70%
18	Антибактериальный гель для рук Asepticum с экстрактом ромашки и пантенолом	Изопропиловый спирт	Информация отсутствует
19	Гель-санитайзер для дезинфекции лица и рук	Полиаминопропил бигуанид	Информация отсутствует
20	Гигиенический гель для рук	Этиловый спирт	70%

Работа выполнена качественным методом по определению цитопатического действия (ЦПД) вируса, идентичным по описанию в МУ 3.5.2431/08 «Изучение и оценка вирулицидной активности дезинфицирующих средств» и в Руководстве «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности» Р 4.2.3676-20.

Для изучения вирулицидной активности гигиенических кожных антисептиков использовали суспензионный качественный метод без белковой нарузки с использованием тест-вируса полиомиелита 1 типа (вакцином штамме Sabin 1 (LSc-2ab) в количестве 5 Iг ТЦД₅₀/мл. Выбор концентрации тест-вируса обусловлен тем, что вирулицидное ДС должно подавлять инфекционность тест-вирусов – не менее, чем на 4 Iг ТЦД₅₀ (т. е. степень инактивации должна быть не менее 99,99 %).

К вирусной суспензии (культуральная жидкость после удаления клеточных остатков НЕР-2) в пластиковой центрифужной пробирке объемом 50 мл добавляли испытуемое средство в соотношении 1:9 (1 объем вируса и 9 объемов средства) в рабочих концентрациях.

Полученную смесь выдерживали при комнатной температуре 20 ± 2 °С в течение 4 минут. Время дезинфекционной выдержки не превышало 4 минут, так как в отличие от ДС, предназначенных для обработки различных поверхностей, имеющих возможность проведения длительной экспозиции (15-60 минут), кожные антисептики обязаны в короткие сроки подавлять инфекционность патогенных биологических агентов на кожных покровах.

После экспозиции смесь вирусной суспензии и дезинфектанта нейтрализовали в соотношении 1:1, встряхивали в течение 5-10 минут и использовали полученную смесь для определения тест-вируса на культуре клеток НЕР-2. В качестве «универсального» нейтрализатора использовали 40 % сыворотку (без консерванта) крупного рогатого скота (СКРС), инактивированную при 56 °С в течение 30 мин.

О вирулицидной активности средства судили по наличию или отсутствию ЦПД на монослое перевиваемой культуры клеток НЕР-2, указывающего на репродукцию вируса, с использованием инвертируемого микроскопа Olympus СКХ41 при увеличении 40х.

Все эксперименты сопровождали контролями культуры клеток, вируса, полноты нейтрализации.

Результаты и обсуждение

В настоящее время наиболее распространены следующие ДВ, входящие в состав гигиенических кожных антисептиков:

1. *Спирты: этиловый, изопропиловый спирт, n-пропиловый.*

Спирты обладают бактерицидным, вирулицидным и фунгицидным действием. Вирулицидная активность спиртов неоднозначна. Оболочечные вирусы чувствительны ко всем перечисленным выше трем спиртам. На безоболочечные вирусы (например, вирус гепатита А, полиовирус, энтеровирусы Коксаки и ЕСНО) спирты и растворители не действуют.

Спирты могут использоваться в рецептурах ДС как в качестве самостоятельных ДВ, так и в сочетании с другими ДВ. В отдельных случаях в рецептурах ДС используются многоатомные спирты: 1,3-бутандиол или этиленгликоль. Показано, что спирты могут комбинироваться практически со всеми ДВ (ЧАС, производные гуанидина, йод, органические кислоты, перекись водорода, производные фенола).

Показано, что эффективные концентрации спиртов в кожных антисептиках следующие: для изопропилового спирта – более 60%; для этилового спирта – более 70% [4].

2. Производные гуанидинов: хлоргексидин диглюконат, полиаминопропил бигуанид.

Производные гуанидинов являются типичными представителями катионных поверхностно-активных веществ (КПАВ) по физико-химическим свойствам, проявляют хорошую бактерицидную активность, а также вирулицидную активность в отношении оболочечных и безоболочечных вирусов. Особенностью полимерных производных гуанидина (полигуанидинов) является способность к образованию пленки на обработанной поверхности, чем обусловлено длительное остаточное (продолжительное) антимикробное действие таких средств. Кроме того, способность к образованию на поверхности пленки является причиной того, что рабочие растворы ДС на основе полимерных производных гуанидина могут фиксировать загрязнения органической природы (кровь, слюна и др.) [4].

Хлоргексидин является антисептиком с бактерицидным и фунгицидным эффектом. Хотя он не считается вирулицидом, отмечена некоторая активность в отношении оболочечных вирусов, таких как ВИЧ, герпес 1 и 2, грипп А [12-14].

Полиаминопропил бигуанид – это ДВ, применяемый в здравоохранении уже более 40 лет. Его состав представляет собой смеси полимерных бигуанидов. Его антибактериальная активность напрямую коррелирует с количеством полимеров, индуцируя разделение фаз анионных фосфолипидов и вызывая разрушение клеточной мембраны с осаждением внутриклеточных компонентов в бактериях.

Несмотря на то, что не было описано взаимодействие этого ДВ с вирусами, обнаружено, что полиаминопропил бигуанид проявляет эффективность в отношении ВИЧ-1 [15], а другие производные бигуанида показали эффективность против вакцинных штаммов вирусов гриппа [16-17]. Все это указывает на то, что мишенью данного ДВ является вирусная оболочка, тем самым косвенно подтверждая его активность в отношении оболочечных вирусов [18].

Анализ исследований безопасности и эффективности использования полиаминопропил бигуанида в качестве ДВ [19] выявил недостаточное количество исследований его вирулицидной активности, а также заключил, что для того чтобы иметь возможность давать рекомендации по его применению необходимы масштабные лабораторные исследования, в которых должна быть тщательно изучена эффективность и безопасность данного ДВ, в том числе, в качестве кожного антисептика.

3. Наночастицы серебра

Серебро в ионном виде обладает бактерицидным, выраженным противогрибковым и антисептическим действием и служит высокоэффективным обеззараживающим средством в отношении патогенных микроорганизмов, вызывающих острые инфекции.

Среди металлов серебро обладает наиболее сильным бактерицидным действием. При этом взаимодействие не самого металла, а его ионов с клетками микроорганизмов вызывает их гибель. Серебро проявляет высокую бактерицидную активность как по отношению к аэробным и анаэробным микроорганизмам (в том числе и к разновидностям, устойчивым к антибиотикам), так и к некоторым вирусам и грибам.

Наиболее эффективны для уничтожения болезнетворных микроорганизмов частицы серебра размером 9–15 нм. Они имеют чрезвычайно большую удельную площадь поверхности, что увеличивает область контакта серебра с бактериями или вирусами, значительно улучшая его бактерицидные действия. Таким образом, применение серебра в виде наночастиц позволяет в сотни раз снизить концентрацию серебра с сохранением всех бактерицидных свойств [20].

Молекулярные и биохимические основы антимикробной активности серебра и его препаратов достаточно сложны и связаны с комплексобразующим, биохимическим и каталитическим действием на бактериальные ферменты, белки и мембранные структуры. Положительным моментом является очень большое различие в токсичности соединений серебра для низших форм жизни (одноклеточные, бактерии, вирусы) и для высших организмов (животные и человек) [21].

Изучение влияния наночастиц на герпесвирусную инфекцию в культуре клеток Vero показало, что обработка зараженных клеток наночастицами серебра сопровождалась частичной инактивацией вируса, что снижало его репродуктивную способность в 45 раз [22].

Из приведенных данных анализа научной литературы можно сделать вывод, что вышеперечисленные группы ДВ малоэффективны в отношении вирусов с фекально-оральным механизмом передачи, имеющих более высокую устойчивость как к воздействиям факторов окружающей среды, так и к ДС.

В экспериментальных условиях при изучении вирулицидной активности 20 различных гигиенических кожных антисептиков (санитайзеров), наиболее распространенных в розничных и онлайн магазинах, нами выявлено, что ни один из исследуемых образцов не проявил достаточной вирулицидной активности - ЦПД на культуре клеток проявлялось в 100% исследуемых проб.

В связи с теоретическими и полученными нами практическими данными, мы не можем рекомендовать эти гигиенические кожные антисептики (санитайзеры) к применению в качестве профилактических дезинфицирующих средств в отношении вирусного загрязнения кожных покровов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно проведенному анализу научной литературы, а также вирусологическому исследованию, было выявлено, что наиболее распространенные из представленных на рынке гигиенических кожных антисептиков (санитайзеров) не обладают достаточно эффективной вирулицидной активностью в отношении вирусов с фекально-оральным механизмом передачи, несмотря на входящие в них действующие вещества, имеющие потенциальное вирулицидное действие. Применение этих гигиенических кожных антисептиков (санитайзеров) населением в быту в качестве доступной и менее времязатратной альтернативе обычному мытью рук (в том числе перед приемом пищи без столовых принадлежностей) рождает проблему распространения вирусных инфекций и может привести к неблагоприятной эпидемической ситуации по острым кишечным инфекциям (ОКИ) вирусной этиологии, что, в свою очередь, создаст дополнительную нагрузку на медицинские организации в период неблагоприятной эпидемической обстановки, связанной с новой коронавирусной инфекцией COVID-19.

Вышеизложенное свидетельствует, что обеспечение эпидемической безопасности в отношении вирусного загрязнения бытовых поверхностей и кожных покровов требует:

- 1) Проведения лабораторных исследований с изучением механизмов взаимодействия действующих веществ, входящих в состав парфюмерно-косметической продукции, с инфекционными вирусными агентами как самостоятельно, так и в совокупности с различными дополнительными компонентами;
- 2) Повышения санитарной грамотности населения с целью грамотного выбора кожных антисептиков с доказанными эффективными вирулицидными свойствами для обработки поверхностей (в том числе кожных покровов), а также повышения охвата его информированности о недопустимости обработки рук только кожными антисептиками (санитайзерами) как полноценной альтернативе мытья рук с гигиеническими моющими средствами.
- 3) Проведения профилактических и противоэпидемических дезинфекционных мероприятий в быту только с использованием дезинфицирующих средств с доказанной вирулицидной эффективностью в отношении различных групп вирусов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Шандала М.Г. Место и роль дезинфекции в профилактике инфекционных заболеваний людей. Эпидемиология и инфекционные болезни. 2013; (4): 16.
2. Абрамов И.А., Загайнова А.В., Савостикова О.Н., Курбатова И.В., Новожилов К.А. Особенности законодательства Российской Федерации в области оценки антимикробных свойств кожных антисептиков и парфюмерно-косметической продукции. Сысинские чтения - 2021: Материалы II Национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды, Москва, 17–19 ноября 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью», 2021. С. 11-12.
3. Адаменко Г.В. Заруба Д.А., Рысева Н.В. Сравнительный анализ требований к средствам для гигиенической обработки рук в Евразийском экономическом союзе и Европейском союзе. Вестник фармации. 2022; 2(96): 17-23. <https://doi.org/10.52540/2074-9457.2022.2.17>.
4. Федеральные клинические рекомендации по выбору химических средств дезинфекции и стерилизации для использования в медицинских организациях – М., 2015. – 58 с.
5. Grabow W.O.K., Gauss-Moller V., Prozesky O.W., Deinhardt F. Inactivation of hepatitis A virus and indicator organisms in water by free chlorine residuals. Appl. and environ. Microbiol, 1983.
6. Носик Н.Н., Носик Д.Н., Чижов А.И., Вирулицидная эффективность дезинфицирующих средств. Сравнительный анализ: Издательство Эдитус; М.; 2019.
7. ВОЗ. Геномное секвенирование SARS-CoV-2 для целей общественного здравоохранения Временные рекомендации 8 января 2021 г.

8. Rutala, W.A., Weber, D.J., 2019. Best practices for disinfection of noncritical environmental surfaces and equipment in health care facilities: A bundle approach. *Am J Infect Control* 47, A96– A105. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.01.014>.
9. ВОЗ. Практическое руководство по биологической безопасности в лабораторных условиях в связи с коронавирусной инфекцией (COVID-19) Временные рекомендации 28 января 2021г.
10. Chin A.W.H., Chu J.T.S., Perera M.R.A., Hui K.P.Y., Yen H.L., Chan M.C.W., Peiris M., Poon L.L.M. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *The Lancet Microbe*. 2020; 1(1): e10. [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(20\)30003-3](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3)
11. https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=14968 (Дата обращения: 18.03.2024)
12. Зверьков, А.В. Зузова А.П. Хлоргексидин: прошлое, настоящее и будущее одного из основных антисептиков. *Клин. микробиология и антимикроб. химиотерапия*. 2013; 15(4): 279–285.
13. Arévalo J.M., Arribas J.L., Calbo L., Hernández M.J., Lizán M., Herruzco R. Guía del grupo de trabajo sobre desinfectantes y antisépticos. *Revisión* 1998. *Medicina Preventiva* 1998; 4:38–43.
14. Bernimoulin J.P. Recent concepts in plaque formation. *J Clin Periodontology* 2003; 30:7–9
15. Krebs, F.C., Miller, S.R., Ferguson, M.L., Labib, M., Rando, R.F., Wgdahl, B. Polybiguanides, particularly polyethylene hexamethylene biguanide, have activity against immunodeficiency virus type 1. *Biomed Pharmacother*. 2005; 59(8): 438–445. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2005.07.007>
16. Pilcher, K.S., Soikem, K.F., Trosper, F. Studies of chemical inhibitors of influenza virus multiplication: I. Biguanides and related compounds. *Antimicrob Agents Chemother*. 1961; 11, 381–389.
17. Fara, G.M., Lugaro, G., Galli, M.G., Giannatt, G. Antiviral activity of selected biguanide derivatives. *Pharmacol Res Commun*. 1974; 6, 117–126
18. Pinto F., Maillard J.-Y., Denyer S., McGeechan, P. Polyhexamethylene biguanide exposure leads to viral aggregation. *Journal of Applied Microbiology*. 2010; 108: 1880–1888. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2009.04596.x>
19. Fjeld H., Lingaas E. Polyhexanide - safety and efficacy as an antiseptic. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2016; 136(8): 707–11. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.14.1041>.
20. Букина Ю.А., Сергеева Е.А. Антибактериальные свойства и механизм бактерицидного действия наночастиц и ионов серебра. *Вестник Казанского технологического университета*. 2012; 14: 170–172.
21. Ожигова М.Г., Половинко П.А., Грицаненко Д.С. Современная технология лекарственных препаратов, содержащих серебро. *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2010; 5(1): 372.
22. Сопова Е.А., Баранов В.И., Ганковская О.А., Лавров В.Ф., Зверев В.В. Влияние нанопорошков серебра и диоксида кремния на развитие герпесвирусной инфекции *in vitro*. *Гигиена и санитария*. 2010; 4: 89–91.
23. Пелищенко 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.
- Pelishchenko T.G., Kruglova L.S., Nagornev S.N. Complex use of therapeutic physical factors in the conduct of medical rehabilitation of patients with polypous rhinosinusitis associated with bronchial asthma. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023; 4: 32–39. (in Russ.).
24. Гришечкина И.А., Марченкова Л.А., Князева Т.А., Яковлев М.Ю., Ответчикова Д.И. Физическая и бальнеотерапевтическая реабилитация пациентов с травмами нижних конечностей: обзор литературы. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 3–18.
- Grishechkina I.A., Marchenkova L.A., Knyazeva T.A., Yakovlev M.Yu., Otvetchikova D.I. Physical and balneotherapeutic rehabilitation of patients with lower limb injuries: a literature review. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 3–18. (in Russ.).
25. Пелищенко Т.Г., Нагорнев С.Н., Круглова Л.С. Применение международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья для оценки эффективности реабилитации пациентов с полипозным риносинуситом, ассоциированным с бронхиальной астмой. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 35–45.
- Pelishenko T.G., Nagornev S.N., Kruglova L.S. Application of the international classification of functioning, disability and health to assess the effectiveness of rehabilitation of patients with polypous rhinosinusitis associated with bronchial asthma. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 35–45. (in Russ.).

STUDY OF THE VIRUCIDAL ACTIVITY OF HYGIENIC SKIN ANTISEPTICS (SANITIZERS)

Abramov I.A., Lukashina M.V., Rudneva O.V.

Centre for Strategic Planning of FMBA of Russia, Moscow

ABSTRACT. Hand antiseptic is a type of disinfectant designed to prevent the transmission of pathogenic microorganisms through contact transmission. Skin antiseptics used in household conditions are classified as cleaning and hygiene products, therefore they do not undergo appropriate testing and registration and may not

provide sufficient virucidal activity. The widespread use of hygienic skin antiseptics as an accessible and less time-consuming alternative to hand washing raises the problem of the spread of viral infections.

To study the virucidal activity, 20 different hygienic skin antiseptics (sanitizers) were selected. The work was carried out in suspension using the polio test virus type 1 (vaccine strain Sabin 1 (LSc-2ab). Under experimental conditions, it was revealed that none of the studied samples showed sufficient virucidal effectiveness.

Keywords: Virology, disinfectants, active ingredients, skin antiseptics, sanitizers.

Сведения об авторах

Абрамов Иван Алексеевич – младший научный сотрудник лаборатории микробиологии и паразитологии ФГБУ «ЦСП» ФМБА России; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7433-7728>;

Лукашина Мария Владимировна - младший научный сотрудник лаборатории микробиологии и паразитологии ФГБУ «ЦСП» ФМБА России. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8078-3759>;

Руднева Ольга Вячеславовна – к.б.н., лаборант-исследователь лаборатории микробиологии и паразитологии ФГБУ «ЦСП» ФМБА России; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3037-3882>;

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 618.1-089

**ПЕРИОПЕРАЦИОННОЕ ВЕДЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ В РАМКАХ КОМБИНИРОВАННОЙ
ЛАПАРОВАГИНАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ ГЕНИТАЛЬНОГО ПРОЛАПСА**

Доброхотова Ю.Э.¹, Лапина И.А.¹, Тянь А.Г.², Таранов В.В.^{1*}, Чирвон Т.Г.¹, Глебов Н.В.²,
Кайкова О.В.²

¹ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.

Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

²АО ГК «МЕДСИ», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ.

Коррекция генитального пролапса с применением лапароскопического доступа позволяет устранить клинические проявления и улучшить качество жизни пациентов, особенно в комбинации с влагалищной кольпоррафией в условиях мультикомпарментного поражения тазового дна. Внедрение программы ускоренного послеоперационного восстановления в реконструктивную хирургию улучшает как анатомическую, так и экономическую эффективность лечения, однако имеющиеся алгоритмы послеоперационной реабилитации требуют коррекции. Цель исследования - оптимизация программы ускоренного послеоперационного восстановления среди пациенток, оперированных по поводу пролапса тазовых органов, на основании модификации этапов послеоперационной реабилитации. Проведен анализ хирургического лечения 54 пациенток при помощи лапароскопической гистеропексии и влагалищной кольпоррафии с использованием полипропиленового (1 группа, 27 пациенток) и титанового сетчатых протезов (2 группа, 27 пациенток), при этом пациенткам второй группы в течение 1 месяца после операции назначалась пролонгированная обработка наружных половых органов, а впоследствии даны были рекомендации по укреплению мышц тазового дна в течение 9 месяцев. В результате проведенного исследования было обнаружено, что использование титановых сетчатых имплантов более предпочтительно с целью коррекции передне-апикального пролапса, что ассоциировано с низким риском развития mesh-ассоциированных осложнений. При этом комплексное воздействие за счет хирургического лечения и упражнений, направленных на укрепление мышц тазового дна в послеоперационном периоде, способствует более эффективной коррекции в связи с меньшим числом рецидивирующих форм. Проведенное исследование подтверждает рациональность использования ускоренной послеоперационной реабилитации в рамках хирургической коррекции генитального пролапса.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: генитальный пролапс, титановые импланты, ускоренное послеоперационное восстановление, латеральная гистеропексия

ВВЕДЕНИЕ

Хирургическое лечение пролапса тазовых органов постоянно совершенствуется, имеющиеся методики и корригирующие техники модернизируются, а количество выполняемых операций неуклонно растет ввиду большей обращаемости пациентов и более внимательным подходом к качеству жизни [1, 2]. Выполнение лапароскопической латеральной кольпопексии позволяет устранить апикальный дефект структуры тазового дна, являющийся ключом для восстановления нормальной анатомической картины [3]. Преимуществом латеральной кольпопексии является не только безопасность при имплантации сетчатого

* Адрес для переписки: Таранов Владислав Витальевич, e-mail: vlastaranov@mail.ru

Цитирование. Доброхотова Ю.Э., Лапина И.А., Тянь А.Г., Таранов В.В., Чирвон Т.Г., Глебов Н.В., Кайкова О.В. Периперационное ведение пациентов в рамках комбинированной лапаровагинальной коррекции генитального пролапса. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine.* 2024. 4: 37-45.

Citation: Dobrokhotova Yu.E., Lapina I.A., Tyan A.G., Taranov V.V., Chirvon T.G., Glebov N.V., Kaykova O.V. Perioperative management of patients with genital prolapse by means of combined laparovaginal approach. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine.* 2024. 4: 37-45

протеза по сравнению с сакрокольпопексией, но и относительная простота в выполнении и обучаемости техники, что делает ее доступной как для опытных хирургов, так и начинающих специалистов [4].

В большинстве случаев апикальному пролапсу гениталий сопутствует опущение передней и/или задней стенок влагалища, что требует комбинированной коррекции нескольких компартментов тазового дна [5]. Лапаровагинальная коррекция с использованием эндоскопической фиксации апикального отдела с помощью синтетического материала и влагалищной кольпоррафии позволяет эффективно устранить клиническую симптоматику пролапса и снизить вероятность возникновения рецидивирующих форм в послеоперационном периоде [6]. Однако другие авторы утверждают об успешном восстановлении структуры тазового дна с помощью влагалищных методик и сакроспинальной фиксации, что не требует обеспечения лапароскопического доступа и дополнительной комбинированной анестезии [7].

Безусловно, необходимо отметить несомненные преимущества как влагалищных, так и эндоскопических методик, при этом оба доступа являются мини-инвазивными, однако по данным обновленных гайдлайнов Кохрейн лапароскопическая фиксация более предпочтительна в условиях апикального пролапса гениталий [8]. Помимо доступа корригирующей техники, в урогинекологическом сообществе не утихают споры о выборе наиболее рационального сетчатого протеза в хирургии тазового дна. Использование полипропиленовых материалов ассоциировано с низким риском развития осложнений, однако наличие сахарного диабета, ожирения, метаболического синдрома и другой коморбидной патологии могут интенсифицировать вероятность возникновения mesh-ассоциированных осложнений, в связи с чем внедрение и апробация новых имплантов позволит улучшить результаты хирургической коррекции генитального пролапса [9, 10].

Помимо выбора оптимального доступа, хирургической техники и синтетического материала, дискуссионным вопросом урогинекологии продолжает оставаться и периоперационная тактика. Однако в последнее время акцент постепенно смещается в сторону применения принципов fast-track хирургии при проведении оперативных вмешательств по поводу пролапса тазовых органов [11]. Согласно накопленным данным как в отечественной, так и зарубежной литературе, внедрение методик, направленных на ускоренное послеоперационное восстановление, способствуют не только улучшению анатомических и функциональных исходов лечения, но и снижают объемы затрат на обеспечение отдельно взятого клинического случая, что безусловно оптимизирует и экономическую составляющую здравоохранения [12, 13]. При сравнении программы ускоренного восстановления и традиционного варианта периоперационного ведения среди пациенток, оперированных по поводу генитального пролапса, отмечается достоверное улучшение показателей интенсивности послеоперационного болевого синдрома и удовлетворенности качеством оказываемой медицинской помощи в случае использования алгоритмов fast-track [14].

Однако, несмотря на достоверные преимущества применения ускоренной реабилитации в рамках хирургического лечения пролапса тазовых органов, отсутствуют универсальные алгоритмы ведения, не внедрены регламентирующие показания для использования традиционного подхода или fast-track методик, а также отсутствуют четкие рекомендации для ведения пациентов в послеоперационном периоде. Одни авторы отмечают необходимость как пре-, так и послеоперационного использования методик, направленных на укрепление мышц тазового дна, что снижает риск рецидивирования пролапса в отдаленном периоде [15]. По данным других авторов влияние состояния мышечного каркаса тазового дна не имеет определяющего значения на исходы хирургической коррекции [16]. Также остается нерешенным вопрос длительности и целесообразности послеоперационной обработки наружных половых органов с целью минимизации риска инфекционно-воспалительных осложнений и формирования адекватного рубца на слизистой влагалища после проведенной кольпоррафии [17, 18].

Таким образом, внедрение программ ускоренного послеоперационного восстановления в стандарты урогинекологической практики способствует безопасному и эффективному устранению генитального пролапса, однако роль послеоперационной реабилитации до сих пор остается малоизученной, что требует более детального рассмотрения и поиска оптимальных алгоритмов периоперационного ведения.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью исследования явилась оптимизация программы ускоренного послеоперационного восстановления среди пациенток, оперированных по поводу пролапса тазовых органов, на основании модификации этапов послеоперационной реабилитации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование вошли 54 пациентки с признаками апикального пролапса и опущения передней, задней стенок влагалища с формированием цисто-, ректоцеле. Показанием для хирургического явилось наличие пролабирования компартментов тазового дна 2 и более стадии на основании классификации Pelvic Organ Prolapse Quantification (POP-Q).

Критерии включения: апикальный пролапс, цистоцеле и ректоцеле 2 и более стадии по POP-Q, наличие соответствующих клинических жалоб генитального пролапса (ощущение инородного тела во влагалище, затруднение акта мочеиспускания или дефекации).

Критерии исключения: ранее проводимые урогинекологические операции с использованием сетчатых имплантов, постгистерэктомический пролапс, декомпенсированная коморбидная патология.

Тактика периоперационного ведения пациентов основывалась на использовании программы ускоренного послеоперационного восстановления, которая включала 3 этапа: предоперационный, интра- и послеоперационный (табл. 1).

Таблица 1. Описание алгоритма периоперационного ведения пациентов, n=54

Этап	Описание методики
Предоперационный	Госпитализация в день операции; отказ от рутинной механической подготовки кишечника; отказ от приема пищи за 6 часов и жидкости за 2 часа до предполагаемой операции; обеспечение противотромботических мероприятий за счет эластической компрессии вен нижних конечностей и подкожного введения низкомолекулярных гепаринов за 4-6 часов до операции; антибактериальная профилактика с помощью внутривенного однократного введения препаратов цефалоспоринового ряда за 30-40 минут до операции
Интраоперационный	Обеспечение минимально-инвазивного комбинированного лапаровагинального доступа; использование мультимодальной анальгезии и противорвотических препаратов
Послеоперационный	Ранняя декатетеризация мочевого пузыря (в течение 2-6 часов после операции), ранняя активизация и энтеральное питание (вечером после операции); использование нестероидных анальгетиков

Распределение пациентов на группы осуществлялось с помощью простой рандомизации в зависимости от имплантируемого синтетического материала и тактики послеоперационной реабилитации (рис. 1).

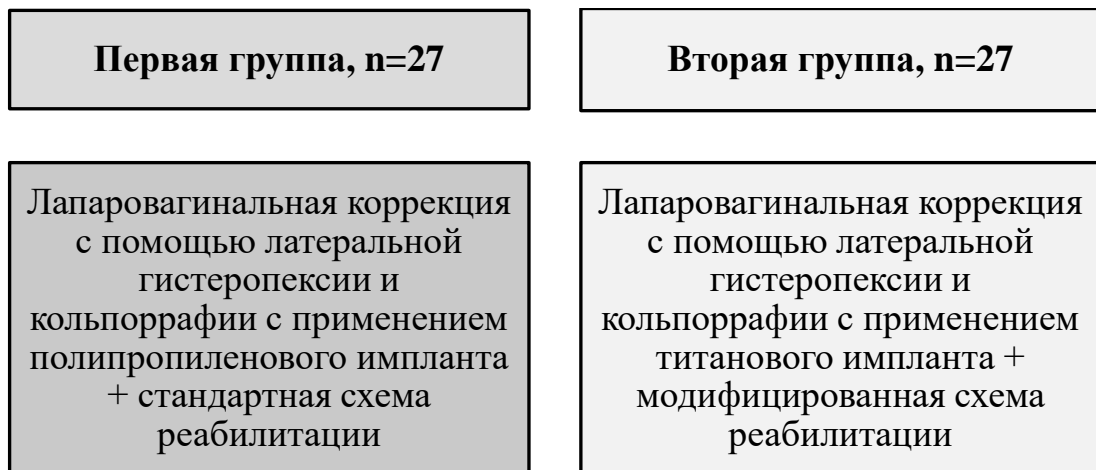


Рисунок 1. Дизайн исследования (n=54)

Коррекция генитального пролапса осуществлялась в обеих группах за счет использования лапаровагинального доступа. Первоначально производилась пластика задней стенки влагалища с перинеоррафией, после чего операция продолжалась лапароскопически. С целью коррекции передне-апикального пролапса производилась мобилизация фиброзного кольца шейки матки и пузырно-маточного пространства. Впоследствии за счет полипропиленового или титанового сетчатого протеза в первой и второй группах соответственно выполнялась гистеропексия с подшиванием переднего отдела протеза к передней стенке влагалища и проведением латеральных сегментов импланта экстраперитонеально, а также последующей фиксацией к апоневрозу.

Стандартная схема реабилитации в послеоперационном периоде включала соблюдение полового и физического покоя в течение 1,5 месяцев; прием нестероидных противовоспалительных препаратов при наличии болевого синдрома в течение 5 дней после выписки из стационара; обработку наружных половых органов в течение 14 дней с помощью антисептических препаратов.

Модификация реабилитационной программы осуществлялась за счет пролонгированной схемы обработки наружных половых органов в течение 1 месяца после операции с использованием антисептического раствора и добавлением глицирризиновой кислоты, что по данным ряда авторов обеспечивает полноценный противовоспалительный и регенерирующий эффект [19, 20]. Учитывая важность коррекции не только соединительно-тканного, но и мышечного каркаса структуры тазового дна, пациенткам второй группы также были назначены упражнения, укрепляющие мышцы тазового дна, с

использованием как физических нагрузок умеренной интенсивности, так и вибрационно-стимуляционных тренажеров длительностью 9 месяцев после контрольного осмотра.

Контрольный осмотр пациенток обеих групп осуществлялся через 1,5 месяца после операции на основании данных гинекологического осмотра, жалоб и клинических проявлений. Повторная оценка производилась через 12 месяцев после проведенного лечения.

Средний возраст пациенток в первой группе составил 49,3, во второй группе – 50, 4. Анализ индекса массы тела среди пациенток обеих групп показал, что большая часть пациенток среди обеих групп соответствовала избыточной массе тела (51,8% и 55,5% соответственно), при этом ожирение 1 степени в первой группе наблюдалось в 18,5% случаев, во второй группе в 22,2%. При этом статистически значимых различий между групп выявлено не было (рис. 2).

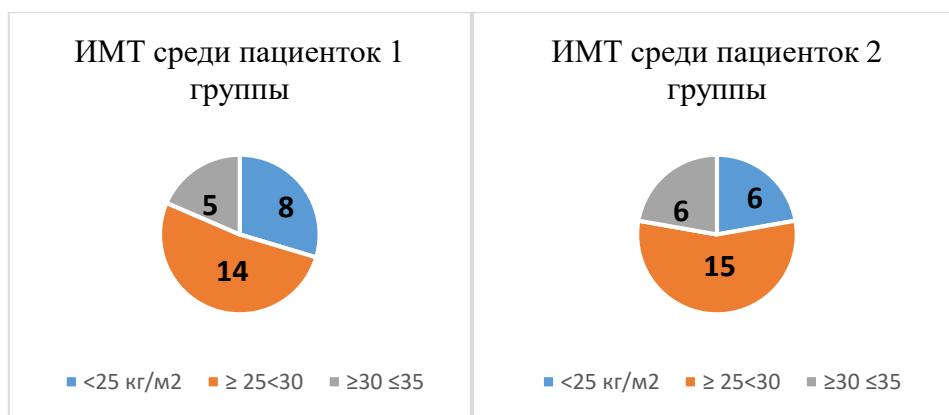


Рисунок 2. Показатели индекса массы тела среди пациенток обеих групп (n=54)

В ходе анализа клинических проявлений пролапса гениталий основной жалобой на момент осмотра явилось ощущение инородного тела во влагалище (n=27 в первой группе и n=26 во второй группе). При этом следует отметить, что в 11% случаев в первой группе и в 14,8% во второй отмечались признаки недержания мочи преимущественно стрессового характера (рис. 3). Тактика коррекции мочевой инконтиненции основывалась на первичном восстановлении анатомической картины структуры тазового дна с определением купирования имеющихся жалоб в послеоперационном периоде. При персистировании признаков недержания мочи пациентки были направлены к урологу с целью определения дальнейшей тактики ведения либо была рекомендована установка уретрального слинга.



Рисунок 3. Структура клинических проявлений пролапса тазовых органов среди пациенток обеих групп, n=54

Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с применением пакета прикладных программ STATISTICA 10 (StatSoft, 2012), Office Excel (Microsoft, 2019). Статистически достоверным считались изменения показателей с вероятностью ошибки менее 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При исследовании результатов проведенного хирургического лечения генитального пролапса с помощью лапаро-вагинальной коррекции с использованием полипропиленового (в первой группе) и титанового (во второй группе) имплантов в ходе программы ускоренного послеоперационного восстановления отмечается низкая выраженность болевого синдрома по шкале ВАШ на момент выписки и высокая удовлетворенность качеством жизни среди пациенток обеих групп (табл. 2). Следует отметить отсутствие статистически достоверной разницы между параметрами по выписке из стационара.

Таблица 2. Параметры хирургической коррекции среди пациенток обеих групп, n=54

Параметр	Группа 1	Группа 2
Длительность операции, мин	98.0 [82.3; 110.5]	92.0 [76.0; 102.0]
Длительность анестезии, мин	120.0 [102.0; 134.5]	114.5 [97.25; 124.55]
Кровопотеря, мл	50	50
ВАШ по выписке	1	1
Количество койко-дней	2	2

В ходе контрольного осмотра через 1,5 месяца после проведенного лечения было обнаружено, что использование лапаро-вагинальной техники с применением латеральной гистеропексии и кольпоррафии способствует купированию клинической симптоматики генитального пролапса (жалобы на ощущение инородного тела во влагалище нивелировались среди пациенток обеих групп). Однако при сравнительном анализе было выявлено, что использование полипропиленового импланта ассоциировано с риском возникновения mesh-ассоциированных осложнений (n=2; 7,4% среди пациенток первой группы, ни одного случая во второй группе, p<0,05). При этом осложнения проявились в виде тазовых болей, что потребовало динамического наблюдения и повторного осмотра через 1 месяц. Следует отметить, что болевой синдром имел тенденцию к снижению, однако полностью не купировался (рис. 4).

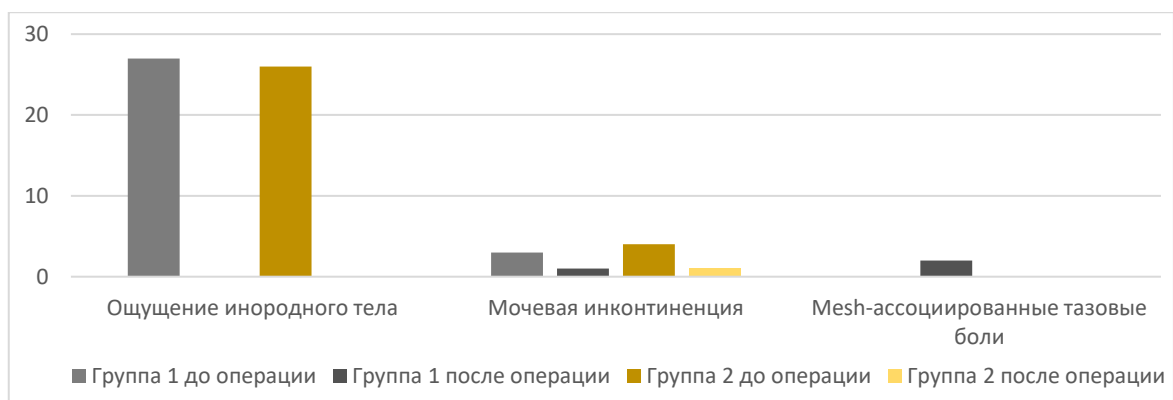


Рисунок 4. Динамика клинических проявлений среди пациенток обеих групп через 1,5 месяца после проведенного лечения, n=54

После контрольного осмотра пациенткам обеих групп были назначены схемы послеоперационной реабилитации, указанные выше, и рекомендован осмотр через 9 месяцев, на основании которого была продемонстрирована динамика проявлений пролапса в отдаленном периоде и риск рецидивирования.

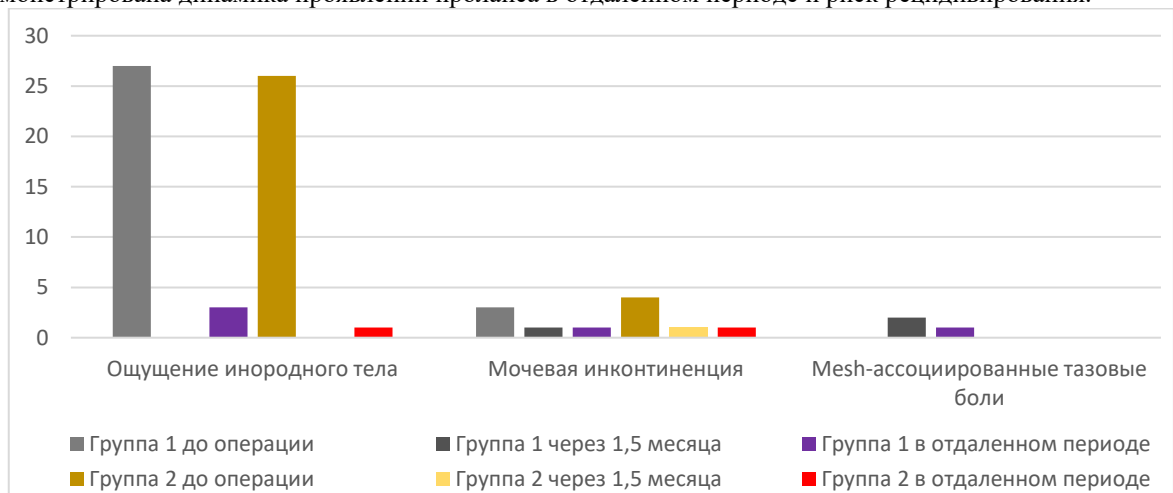


Рисунок 5. Динамика клинических проявлений среди пациенток обеих групп в отдаленном периоде послеоперационного наблюдения, n=54

На основании сравнительного анализа жалоб среди пациенток в отдаленном периоде (через 12 месяцев после проведенного лечения) отмечается достоверная разница между риском возникновения mesh-ассоциированных осложнений (7,4% через 1,5 месяца и 3,7% в отдаленном периоде среди пациенток первой группы; при этом ни одного случая во второй группе, p<0,05). Также необходимо отметить и меньшую

частоту рецидивирования жалоб на ощущение инородного тела во влагалище среди пациенток второй группы (n=3; 11,1% в первой группе и n=1; 3,7% во второй группе, p<0,05) [рис. 5].

Таблица 3. Структура рецидивных форм генитального пролапса среди пациенток первой группы, n=27

Значения POP-Q	Наблюдение через 12 месяцев, n (%)	
	ИМТ менее 25 кг/м ²	ИМТ более 25 кг/м ²
Апикальный компартмент	C 0 (0)	C 2 степени: 2 (7,4)
Задний компартмент	Вр 2 степени: 1 (3,7)	Вр 2 степени: 2 (7,4)

Таблица 4. Структура рецидивных форм генитального пролапса среди пациенток второй группы, n=27

Значения POP-Q	Наблюдение через 12 месяцев, n (%)	
	ИМТ менее 25 кг/м ²	ИМТ более 25 кг/м ²
Апикальный компартмент	C 0 (0)	C 0 (0)
Задний компартмент	Вр 0 (0)	Вр 2 степени: 1 (3,7)

В результате анализа частоты развития рецидивных форм генитального пролапса через 12 месяцев после проведенной коррекции отмечается, что у 3 пациенток (11,1%) первой группы выявлялись признаки апикального пролапса и/или ректоцеле 2 стадии по POP-Q, причем преимущественно среди пациенток с избыточной массой тела или ожирением (1 случай при ИМТ<25 кг/м², 2 случая при ИМТ>25 кг/м²) [табл. 3]. Среди пациенток второй группы лишь в одном случае наблюдались признаки рецидивирования ректоцеле 2 стадии (n=1; 3,7%), следует отметить, что указанные изменения выявлялись при наличии ИМТ>25 кг/м² (табл. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Лапароскопическая коррекция генитального пролапса обладает высокой эффективностью и профилем безопасности с минимальным риском интраоперационных осложнений [3-6]. Использование синтетических материалов с целью коррекции апикального пролапса более целесообразно ввиду меньшей частоты рецидивирования процесса, однако выбор рационального сетчатого протеза требует детального изучения ввиду вероятности формирования mesh-ассоциированных осложнений, особенно при наличии отягощенного коморбидного статуса [8-10].

Комбинированный лапаро-вагинальный доступ имеет свои преимущества перед методиками, использующими изолированный доступ, а также соответствует параметрам программы ускоренного послеоперационного восстановления, позволяющей не только улучшить качество жизни и удовлетворенность пациентами оказываемой медицинской помощи, но и увеличить социо-экономическую эффективность лечения [12-14, 21-23]. Несмотря на широкое распространение принципов fast-track в различных областях хирургии, не установлены оптимальные алгоритмы послеоперационной реабилитации пациентов после реконструктивных операций в гинекологии [15-17].

В нашем исследовании мы провели сравнительный анализ исходов хирургического лечения пациенток с признаками генитального пролапса, в результате которого было обнаружено, что комбинированная коррекция с применением как полипропиленовых, так и титановых сетчатых протезов в рамках лапароскопической латеральной гистеропексии способствует значительному улучшению качества жизни за счет купирования клинической симптоматики при наблюдении в отдаленном периоде (в первой группе жалобы на ощущение инородного тела во влагалище до операции n=27; через 10,5 месяцев n=3, p<0,05; во второй группе до операции n=26; через 10,5 месяцев n=1, p<0,05). Однако необходимо отметить, что по данным контрольного осмотра через 1,5 месяца после операции в первой группе выявлялись признаки mesh-ассоциированных осложнений в виде тазовой боли (n=2; 7,4% среди пациенток первой группы, ни одного случая во второй группе, p<0,05). Выявленная диссоциация может быть обусловлена как выбором сетчатого имплантата, так и влиянием пролонгированной обработки наружных половых органов в послеоперационном периоде среди пациентов второй группы.

При повторном осмотре через 9 месяцев также отмечалось отсутствие признаков тазовых болей среди пациенток второй группы, при этом в первой группе в 3,7% случаев указанные жалобы сохранялись. Жалобы на мочевую инконтиненцию среди пациенток обеих групп имели тенденцию к достоверному снижению за счет восстановления анатомической картины структуры тазового дна с помощью латеральной

гистеропексии и кольпоррафии, что не потребовало дополнительной установки уретральных слингов (до операции в первой группе $n=3$, после операции $n=1$, $p<0,05$; до операции во второй группе $n=4$, после операции $n=1$, $p<0,05$).

При анализе структуры рецидивных форм генитального пролапса в отдаленном периоде наблюдения было выявлено, что среди пациенток первой группы отмечалось большее число рецидивов по апикальному и заднему компартменту ($n=3$ в первой группе и $n=1$ во второй, $p<0,05$). При этом следует отметить, что наличие избыточной массы тела или ожирения имеет тесную взаимосвязь с риском рецидивирования пролапса (в первой группе 1 случай при ИМТ <25 кг/м², 2 случая при ИМТ >25 кг/м²; во второй группе $n=1$; 3,7% при ИМТ >25 кг/м²). В результате чего использование как пролонгированной обработки наружных половых органов, так и специализированных программ по укреплению мышц тазового дна позволяют улучшить исходы комбинированного лечения генитального пролапса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование ускоренной послеоперационной реабилитации и ранней активизации пациентов при выполнении реконструктивно-пластических операций в гинекологии позволяет улучшить качество жизни пациентов. Применение титановых синтетических материалов имеет свои преимущества перед имплантатами на основе полипропилена за счет меньшего риска возникновения mesh-ассоциированных осложнений, особенно среди пациентов с отягощенным соматическим статусом.

Эффективность и безопасность коррекции пролапса тазовых органов напрямую связана с обеспечением оптимальной послеоперационной реабилитации. Комплексное воздействие за счет комбинированного, органосохраняющего лечения, укрепления мышц тазового дна в послеоперационном периоде позволяют уменьшить риск рецидивирования пролапса и значительно купировать клиническую симптоматику.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Беженарь В.Ф., Плеханов А.Н., Беженарь Ф.В., Епифанова Т.А. Актуальные вопросы оперативного лечения недостаточности тазового дна (обзор литературы). Журнал акушерства и женских болезней. 2023; 72 (2): 71–84. Bezhenar' V.F., Plekhanov A.N., Bezhenar' F.V., Yefifanova T.A. Aktual'nyye voprosy operativnogo lecheniya nedostatochnosti tazovogo dna (obzor literatury). Zhurnal akusherstva i zhenskikh bolezney. 2023; 72 (2): 71–84. (In Russ.).
2. Беженарь В.Ф., Плеханов А.Н. и др. Современные методы хирургической коррекции при пролапсе тазовых органов. Недостаточность тазового дна. Терапия на основе достижений науки и клинической практики. 2021; 337–383. Bezhenar' V.F., Plekhanov A.N. i dr. Sovremennyye metody khirurgicheskoy korrektsii pri prolapse tazovykh organov. Nedostatochnost' tazovogo dna. Terapiya na osnove dostizheniy nauki i klinicheskoy praktiki. 2021; 337–383. (In Russ.).
3. Dällenbach P. Laparoscopic Lateral Suspension (LLS) for the Treatment of Apical Prolapse: A New Gold Standard? Front Surg. 2022; 9.
4. Malanowska-Jarema E., Osnytska Y., Starczewski A., Balzarro M., Rubilotta E. A comparative study in learning curves of laparoscopic lateral suspension vs. laparoscopic sacrocolpopexy: preliminary results. Front Surg. 2023; 10.
5. Ciortea R., Roman M.P., Măluțan A.M., Bucuri C.E., Ormindean C.M. Comparison of laparoscopic sacrocolpopexy with vaginal reconstructive procedures and abdominal sacrocolpopexy for the surgical management of vaginal vault prolapse: a systematic review and meta-analysis. Front Med (Lausanne). 2023; 10.
6. Noé G.K., Schiermeier S., Papathelemis T., Fuellers U., Khudyakov D. Prospective International Multicenter Pelvic Floor Study: Short-Term Follow-Up and Clinical Findings for Combined Pectopexy and Native Tissue Repair. J Clin Med. 2021; 10(2): 217.
7. Shkarupa D., Kubin N., Shapovalova E., Zaytseva A. The resurrection of sacrospinous fixation: unilateral apical sling hysteropexy. Int Urogynecol J. 2020; 31(2): 351–357.
8. Maher C., Yeung E., Haya N., Christmann-Schmid C., Mowat A., Chen Z., Baessler K. Surgery for women with apical vaginal prolapse. Cochrane Database of Systematic Reviews 2023, Issue 7.
9. Шкарупа Д.Д., Кубин Н.Д., Шульгин А.С., Ковалев Г.В., Лабетов И.А., Шахалиев Р.А. Хирургия пролапса тазовых органов вагинальным доступом в специализированном центре: эволюция имплантов от «XL до XS». Урология. 2023; 1: 34–40. Shkarupa D.D., Kubin N.D., Shul'gin A.S., Kovalev G.V., Labetov I.A., Shakhaliyev R.A. Khirurgiya prolapsa tazovykh organov vaginal'nym dostupom v spetsializirovannom tsentre: evolyutsiya implantov ot «XL do XS». Urologiya. 2023; 1: 34–40. (In Russ.).
10. Ищенко А.И., Гаврилова Т.В., Ищенко А.А., Горбенко О.Ю., Джибладзе Т.А., Хохлова И.Д., Александров Л.С. Влагалищная экстирпация матки с использованием имплантатов из титанового шёлка для профилактики рецидива заболевания. Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирёва. 2021; 8 (2): 101–108. Ishchenko A.I., Gavrilova T.V., Ishchenko A.A., Gorbenko O.YU., Dzhibladze T.A., Khokhlova I.D., Aleksandrov L.S. Vlagalishchnaya ekstirpatsiya matki s ispol'zovaniyem implantatov iz titanovogo sholka dlya profilaktiki retsdiva zabolevaniya. Arkhiv akusherstva i ginekologii im. V.F. Snegirova. 2021; 8 (2): 101–108. (In Russ.).
11. Tresch C., Lallemand M., Ramanah R. Enhanced Recovery after Pelvic Organ Prolapse Surgery. J. Clin. Med. 2023; 12: 5911.
12. Latthe Pallavi, Marquini Gisele Vissoci, Achantari Chahin. AUGS-IUGA Joint Clinical Consensus Statement on Enhanced Recovery After Urogynecologic Surgery. Obstetrical and Gynecological Survey. 2023; 78(2): 99–101.

13. Adamina M., Kehlet H., Tomlinson G.A., Senagore A.J., Delaney C.P. Enhanced recovery pathways optimize health outcomes and resource utilization: A meta-analysis of randomized controlled trials in colorectal surgery. *Surgery*. 2011; 149: 830–840.
14. Доброхотова Ю.Э., Лапина И.А., Тян А.Г., Таранов В.В., Чирвон Т.Г., Глебов Н.В., Кайкова О.В., Малахова А.А., Гомзикова В.М., Клаушук В.И. Программа ускоренного восстановления пациентов после лапароскопической коррекции пролапса тазовых органов. *Гинекология*. 2023; 25(2).
- Dobrokhotova YU.E., Lapina I.A., Tyan A.G., Taranov V.V., Chirvon T.G., Glebov N.V., Kaykova O.V., Malakhova A.A., Gomzikova V.M., Klaushuk V.I. Programma uskorennoy vosstanovleniya patsiyentov posle laparoskopicheskoy korrektsii prolapsa tazovykh organov. *Ginekologiya*. 2023; 25(2). (In Russ.).
15. Basnet R. Impact of pelvic floor muscle training in pelvic organ prolapse. *Int Urogynecol J*. 2021; 32(6): 1351-1360.
16. Szymański J.K., Starzec-Proserpio M., Bartosińska-Raczkiewicz D., Krawczyk A., Kukulski P., Jakiel G. Impact of preoperative pelvic floor muscle function on the success of surgical treatment of pelvic organ prolapse. *Int Urogynecol J*. 2024; 35(1): 85-93.
17. Trowbridge E.R., Evans S.L., Sarosiek B.M., Modesitt S.C., Redick D.L. Enhanced recovery program for minimally invasive and vaginal urogynecologic surgery. *Int. Urogynecol. J*. 2019; 30: 313–321.
18. Relph S., Bell A., Sivashanmugarajan V. Cost effectiveness of enhanced recovery after surgery programme for vaginal hysterectomy: A comparison of pre and post implementation expenditures. *Int. J. Health Plan. Manag.* 2014; 29: 399–406.
19. Рахматулина М.Р., Большенко Н.В. Опыт применения активированной глицирризиновой кислоты при вульвовагинитах, цервицитах и генитальной папилломавирусной инфекции. *Акушерство и гинекология*. 2019; 9: 153-158.
- Rakhmatulina M.R., Bol'shenko N.V. Opyt primeneniya aktivirovannoy glitsirrizinovoy kisloty pri vul'vovaginitakh, tservitsitakh i genital'noy papillomavirusnoy infektsii. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2019; 9: 153-158. (In Russ.).
20. Качалина О.В., Матузкова А.А. Активированная глицирризиновая кислота в комплексном лечении пациенток с вагинитами и дисбиозом: результаты многоцентрового исследования. *Акушерство и гинекология*. 2023; 3: 115-120.
- Kachalina O.V., Matuzkova A.A. Aktivirovannaya glitsirrizinovaya kislota v kompleksnom lechenii patsiyentok s vaginitami i disbiozom: rezul'taty mnogotsentrovogo issledovaniya. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2023; 3: 115-120. (In Russ.).
21. Пелищенко 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.
- Pelishchenko T.G., Kruglova L.S., Nagornev S.N. Complex use of therapeutic physical factors in the conduct of medical rehabilitation of patients with polypous rhinosinusitis associated with bronchial asthma. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023; 4: 32-39. (In Russ.).
22. Гришечкина И.А., Марченкова Л.А., Князева Т.А., Яковлев М.Ю., Ответчикова Д.И. Физическая и бальнеотерапевтическая реабилитация пациентов с травмами нижних конечностей: обзор литературы. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 3-18.
- Grishechkina I.A., Marchenkova L.A., Knyazeva T.A., Yakovlev M.Yu., Otvetchikova D.I. Physical and balneotherapeutic rehabilitation of patients with lower limb injuries: a literature review. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 3-18. (in Russ.).
23. Пелищенко Т.Г., Нагорнев С.Н., Круглова Л.С. Применение международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья для оценки эффективности реабилитации пациентов с полипозным риносинуситом, ассоциированным с бронхиальной астмой. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 35-45.
- Pelishchenko T.G., Nagornev S.N., Kruglova L.S. Application of the international classification of functioning, disability and health to assess the effectiveness of rehabilitation of patients with polypous rhinosinusitis associated with bronchial asthma. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 35-45. (in Russ.).

PERIOPERATIVE MANAGEMENT OF PATIENTS WITH GENITAL PROLAPSE BY MEANS OF COMBINED LAPAROVAGINAL APPROACH.

Dobrokhotova Yu.E.¹, Lapina I.A.¹, Tyan A.G.², Taranov V.V.¹, Chirvon T.G.¹, Glebov N.V.², Kaykova O.V.²

¹Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

²AO GK MEDSI, Moscow, Russia

ABSTRACT. Correction of genital prolapse using laparoscopic access can eliminate clinical manifestations and improve the quality of life of patients, especially in combination with vaginal colporrhaphy in conditions of multicompartamental lesions of the pelvic floor. The introduction of an accelerated postoperative recovery program in reconstructive surgery improves both the anatomical and economic efficiency of treatment, but the existing postoperative rehabilitation algorithms require correction. The purpose of the study is to optimize the program of accelerated postoperative recovery among patients operated on for pelvic organ prolapse, based on modification of the stages of postoperative rehabilitation. An analysis was made of the surgical treatment of 54 patients using laparoscopic hysteropexy and vaginal colporrhaphy using polypropylene (group 1, 27 patients) and

titanium mesh prostheses (group 2, 27 patients), while the patients of the second group were prescribed prolonged treatment of external genital organs, and subsequently recommendations were given to strengthen the pelvic floor muscles for 9 months. As a result of the study, it was found that the use of titanium mesh implants is more preferable for the correction of anterior apical prolapse, which is associated with a low risk of developing mesh-associated complications. At the same time, a complex effect through surgical treatment and exercises aimed at strengthening the pelvic floor muscles in the postoperative period contributes to more effective correction due to a smaller number of recurrent forms. The study confirms the rationality of using accelerated postoperative rehabilitation as part of the surgical correction of genital prolapse.

Keywords: genital prolapse, titanium implants, accelerated postoperative recovery, lateral hysteropexy

Сведения об авторах

Доброхотова Юлия Эдуардовна – д-р мед. наук, проф., зав. каф. акушерства и гинекологии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова». E-mail: Pr.Dobrohotova@mail.ru; ORCID: 0000-0002-7830-2290

Лапина Ирина Александровна – д-р мед. наук, проф. каф. акушерства и гинекологии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова». Автор, ответственный за переписку. E-mail: doclarina@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2875-6307

Тян Анатолий Геннадьевич – канд. мед. наук, гл. акушер-гинеколог АО ГК «МЕДСИ», главный врач ММЦ Медси на Мичуринском проспекте. E-mail: doctortyan@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-1659-4256

**Адрес для переписки: Таранов Владислав Витальевич – канд. мед. наук, ассистент каф. акушерства и гинекологии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова». E-mail: vlastaranov@mail.ru; ORCID: 0000-0003-2338-2884*

Чирвон Татьяна Геннадьевна – канд. мед. наук, ассистент каф. акушерства и гинекологии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова». E-mail: tkoltinova@gmail.com; ORCID: 0000-0002-8302-7510

Глебов Никита Валерьевич – врач гинекологического отд-ния Клинической больницы №2 в Боткинском проезде АО ГК «МЕДСИ». E-mail: glebov.nv@medsigroup.ru; ORCID: 0000-0002-7072-6953

Кайкова Олеся Владимировна – заведующая гинекологическим отд-нием Клинической больницы №2 в Боткинском проезде АО ГК «МЕДСИ». E-mail: kajkova.ov@medsigroup.ru

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 504.75-615.272.2

**ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ КАЛЬЦИЕМ И
МАГНИЕМ ЖИТЕЛЕЙ ГОРОДОВ ХАНТЫ-МАНСКИЙСК И САЛЕХАРД**

Корчина Т.Я.^{1*}, Киричук А.А.², Шарифов М.И.¹

¹Бюджетное учреждение высшего образования «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия», г. Ханты-Мансийск, Россия

²Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

РЕЗЮМЕ. Цель: оценка обеспеченности кальцием и магнием жителей Ханты-Мансийска и Салехарда. Изучено содержание в волосах Са и Mg у 549 жителей трудоспособного возраста (41,2±8,7 лет), служащих, более 10 лет проживающих на севере Тюменской области. Из них 296 жителей Ханты-Мансийска (столица Ханты-Мансийского автономного округа – ХМАО – приарктическая зона РФ: 114(38,5%) мужчин и 182 (61,5%) женщин, и 253 жителя Салехарда (столица Ямало-Ненецкого автономного округа – ЯНАО – арктическая зона РФ: 109 (43%) мужчин и 144 (57%) женщин). Исследовали концентрацию Са и Mg в 140 пробах водопроводной воды – по 70 проб из каждого города.

Установлено достоверно меньшее содержание в волосах у жителей Салехарда по сравнению с жителями Ханты-Мансийска Са (0,013) и Mg (0,005) и статистически более низкая концентрация в питьевой воде арктической зоны РФ сравнительно с приарктической зоной РФ Са (0,003) и Mg (0,005). Доказано определяющее значение питьевой воды в формировании элементного статуса индивидов. Значимо худшая обеспеченность Са и Mg жителей Арктики детерминирована меньшей жесткостью арктических вод в результате снеготаяния, преобладания осадков над испарением, разбавления пресными ледниковыми водами, и более выраженным дефицитом необходимого для метаболизма Са и Mg витамина D из-за снижения необходимого для его синтеза в коже ультрафиолетового излучения и уменьшения угла подъема солнца над горизонтом с приближением к Северному Полюсу. Итак, постоянное проживание в неблагоприятных климатогеографических условиях Севера, особенно Арктики, и потребление физиологически неполноценной воды может привести к ухудшению здоровья и развитию большого числа заболеваний, в первую очередь, сердечно-сосудистых, эндокринных, иммунных, патология нервной и костно-суставной систем и др.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кальций, магний, приарктическая и арктическая зоны РФ, волосы, водопроводная вода

ВВЕДЕНИЕ

Тюменской области: Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО) и Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО). Оба округа являются доминирующими нефтегазовыми регионами России. Ханты-Мансийск занимает центральную часть Тюменской области, а Салехард – северную часть, располагаясь прямо на рубеже Полярного круга и находясь примерно в 900 километрах друг от друга. При этом Ханты-Мансийск считается приарктической, а Салехард – арктической территорией Российской Федерации [1]. В то же время современные стратегические интересы России требуют активировать

* Адрес для переписки: Корчина Татьяна Яковлевна, e-mail: t.korchina@mail.ru.

Цитирование. Корчина Т.Я., Киричук А.А., Шарифов М.И. Эколого-физиологическая оценка обеспеченности кальцием и магнием жителей городов Ханты-Мансийск и Салехард. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 46-53.

Citation: Korchina T.Ya., Kirichuk A.A., Sharifov M.I. Ecological and physiological assessment of calcium and magnesium status of residents of Khanty-Mansiysk and Salekhar. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 46-53

настоящие и грядущие исследования с целью освоения богатейших недр арктических и приарктических территорий, что сопровождается увеличением постоянно и временно работающих в северных регионах трудящихся.

Ожидаемо климат Салехарда более суровый относительно Ханты-Мансийска, характеризующийся продолжительной холодной зимой с шквалистым ветром, ощутимыми геомагнетическими флюктуациями, выраженной недостаточностью солнечного света, сниженным парциальным давлением O₂, частыми снежными бурями. В то же время климатические условия Ханты-Мансийска мягче, хотя им также присущи все вышеназванные северо-специфические особенности высоких широт [2, 3].

При этом необходимо учитывать воздействие эколого-климатических факторов на медико-биологические и социально-экономические условия с последующим значимым влиянием на здоровье населения [4, 5]. Суровые климатические условия предъявляет завышенные требования к функциональным системам организма человека [6]. Следовательно, длительное пребывание людей в чрезвычайно сложных условиях Севера, а особенно, Арктики, может спровоцировать развитие всевозможных заболеваний [7-10].

Также адаптивное трансформирование организма человека к негативным факторам высоких широт вызывает отклонения в микронутриентном обмене с развитием недостаточности витаминов и жизненно необходимых химических элементов [11], что выступает в качестве основы формирования и прогрессирования гиповитаминозов и полиэлементозов [4, 12-14]. Доказана тесная связь химического состава организма человека с получаемыми из пищи, воды и воздуха биоэлементами. Поэтому биогенная специфика определенной территории непосредственно воздействует на биоэлементный статус ее жителей и способна ухудшить состояние их здоровья [14-16].

Помимо негативной влияющей на здоровье людей климатической обстановки, ХМАО и ЯНАО характеризует явный элементный дисбаланс воды, почвы и местных растений [17-19]. Из всех эссенциальных химических элементов статус фундаментальных постоянных констант принадлежит кальцию и магнию из-за их прямого и косвенного участия в огромном числе физиолого-биохимических процессов в организме человека, а недостаточность магния даже кодируется в качестве отдельного заболевания, имеющего код E 61.3 в Международной классификации болезней.

С учетом вышеизложенного, целью настоящего исследования явилась оценка обеспеченности кальцием и магнием жителей Ханты-Мансийска и Салехарда.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Настоящее исследование выполнено с участием 549 обследуемых лиц трудоспособного возраста, не занятых в производственной сфере и более 10 лет проживающих на территории Севера.

Первая группа – 296 жителей Ханты-Мансийска, из которых 114 (38,5%) мужчин и 182 (61,5%) женщин.

Вторая группа – 253 жителей Салехарда, из которых 109 (43,0%) мужчин и 144 (57%) женщин. Средний возраст 41,2±8,7 лет.

Критерии включения: трудоспособный возраст, отсутствие хронических болезней в стадии обострения, добровольно подписанное информированное согласие на участие в исследовании и обработку полученных данных.

Критерии исключения: не соответствие участника требованиям исследования и его отказ участвовать в исследовании.

Все находящиеся под наблюдением лица подписывали добровольное информированное согласие на проведение данного исследования и обработку личных данных. Работы одобрена междисциплинарным этическим комитетом БУ ВО «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия» (протокол № 135 от 07.11.2018 г.).

Доказано, что химический состав волос отображает их поступление в прежнее время и, отличительно от показателей крови, не зависит от суточных колебаний, что имеет немаловажное значение для выявления недостаточного или избыточного содержания биоэлементов в организме. Как биоматериал волосы отличаются легкодоступностью, безболезненностью и простотой сбора и хранения [11, 14, 15].

У всех обследуемых лиц в волосах проводили определение содержания кальция (Ca) и магния (Mg) в ЦБМ (Москва) методом масс-спектрометрии (ИСП-МС) на спектрометре Optima 2000 DV (PerkinElmer, США) и ELAN 9000 (PerkinElmer-SCIEX, Канада). Полученные результаты сравнивали с референтными значениями.

Определение концентрации кальция и магния в 140 пробах водопроводной воды (по 70 из каждого города) осуществили в лабораториях центров гигиены и эпидемиологии в ХМАО и ЯНАО методом атомно-абсорбционной спектрометрии на спектрометре атомно-абсорбционном «КВАНТ-Z.ЭТА-Т» (Россия). Полученные результаты сравнивая с нормативами СанПиН 1.2.3685–21.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли при помощи программ Statistica 13.0 и Excel. Используя критерий Шапиро – Уилка, устанавливали нормальность распределения. При нормальном распределении числовых данных высчитывали среднее значение (M), среднеквадратичное отклонение (σ), минимальное (min) и максимальное (max) значения. При ненормальном распределении

использовали медиану (Me), 25-75 квартили. Достоверность различий вычисляли при помощи критерия Манна-Уитни. Достоверными считали различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На протяжении двух последних десятилетий отмечается активное исследование северных территорий России, в особенности принадлежащих к арктической зоне РФ, вследствие чрезвычайной важности их топливно-энергетической, перевозочной, оборонной, добывающей и прочих составляющих. В то же время влияние множества факторов внешней среды на здоровье жителей Севера, а особенно Арктики, исследованы недостаточно. В настоящее время деградация основных показателей здоровья жителей высоких широт выступает в качестве основной причины стагнации промышленного, культурного и политико-экономического развития северных территорий [2, 5-8, 20, 21].

Химический состав живых организмов, включая человека, сформирован в зависимости от его потребностей в жизненно необходимых химических элементах, учитывая воздействие внешней биогенной среды. Постоянство химического состава человеческого организма необходимо для его оптимального функционирования, а вызванные эколого-климатическими, техногенными, антропогенными и другими факторами отклонения от нормальных показателей обеспеченности биоэлементами способны детерминировать множество заболеваний [11, 14, 22-24]. В связи с этим изучение элементного статуса населения арктических и приарктических территорий исключительно важно для подготовки и реализации превентивных мер, поддержания и улучшения их здоровья, особенно у лиц трудоспособного возраста.

В таблице 1 показано содержание изучаемых макроэлементов в волосах у жителей Ханты-Мансийска и Салехарда.

Таблица 1. Содержание кальция и магния в волосах у жителей севера Тюменской области, мкг/г

показатель	население севера Тюменской области (n=549)				p
	Ханты-Мансийск (n=296)		Салехард (n=253)		
	Me	Q25↔Q75	Me	Q25↔Q75	
Ca	895	347↔1203	661	295↔1078	0,013
Mg	165	64↔431	103	49↔118	0,005

Медианные показатели концентрации в биосубстрате кальция и магния соответствовали референтным значениям, но находились ближе к нижнему их пределу: в группе обследуемых лиц из Ханты-Мансийска – относительно, в а группе обследуемых лиц из Салехарда – существенно, и были достоверно выше у пациентов, расположенного в приарктической зоне РФ Ханты-Мансийска по сравнению с пациентами, проживающими в Салехарда (арктическая зона РФ). Оптимально обеспечены кальцием и магнием оказались 271 (91,5%) и 278 (93,7%) жителей Ханты-Мансийска и 225 (88,9%) и 220 (86,9%) жителей Салехарда соответственно. У остальных выявлен дефицит (в основном, неглубокий) этих биоэлементов.

Доказана неразрывная метаболическая связь кальция и магния, недостаточная обеспеченность которыми выступает триггером большого числа патологических изменений в деятельности органов и систем организма человека Эти биоэлементы исключительно важны в качестве строительного материала для костей и зубов, трансмембранного транспорта медиаторов, процессов свертывания крови, оптимальной деятельности кардиоваскулярной, нервной, иммунной, антиоксидантной систем, нервно-мышечной возбудимости, оптимального обмена макронутриентов, особенно углеводов и жиров, синтеза нуклеиновых кислот и пр. [14, 14, 25-29]. Важно отметить, что кальций и магний имеют исключительное влияние на усвоение, обмен и стабилизацию депо витамина D в организме человека [25, 30-31].

Основным путем поступления химических элементов в организм человека является алиментарный – большая часть их потребляется с пищей, а меньшая поступает с питьевой водой. Учитывая широкомасштабное применение наряду с российскими пищевыми продуктами и их импортных аналогов, важнейшим фактором среды обитания, определяющим особенностями любой территории, является питьевая вода. Доказана весомая роль употребляемой воды в обеспечении организма человека жизненно необходимыми химическими элементами, первостепенно это касается кальция и магния, свободно всасываемых и обладающих биологической доступностью [17, 32, 33].

В таблице 2 представлены результаты изучения содержания кальция и магния в пробах водопроводной воды Ханты-Мансийска и Салехарда.

Таблица 2. Содержание кальция и магния в анализах водопроводной воды Ханты-Мансийска и Салехарда, мг /л

показатель	Пробы водопроводной воды севера Тюменской области (n=140)		p
	Ханты-Мансийск (n=70) Khanty-Mansiysk (n=70)	Салехард (n=70) Salehard (n=70)	

	$M \pm \sigma$	min↔max	$M \pm \sigma$	min↔max	
Ca	12,4±0,38	8,1↔18,6	10,8±0,36	5,2↔14,3	0,003
Mg	10,4±0,26	7,2↔17,9	9,5±0,18	3,3↔16,2	0,005

Нелишне отметить существенно более низкое содержание исследуемых биоэлементов в потребляемой населением севера Тюменской области воде не только по сравнению и с предельно допустимым их содержанием относительно СанПиН 1.2.3685–21 (в 5 и более раз ниже ПДК), но и с рекомендуемыми физиологически оптимальными значениями: Ca – 50-70 мг/г, Mg – 25-35 мг/г [34]. При этом во всех анализах водопроводной воды концентрация кальция и магния оказались существенно меньше референтных величин.

Представляется важным статистически значимо более низкие показатели концентрации изучаемых биоэлементов в питьевой воде Салехарда сравнительно с Ханты-Мансийском: Ca – $p=0,003$, Mg – $p=0,005$.

Важнейшей характеристикой питьевой воды является ее физиологическая полноценность – это соответствие питьевой воды нормативам физиологической полноценности по показателям, важнейшими из которых является содержание кальция и магния, который должен соответствовать биологическим потребностям организма человека и определяться количественно в виде минимально необходимых их значений. Понижение солености воды арктических морей обусловлено снеготаянием, преобладанием осадков над испарением, разбавление пресными ледниковыми водами [35].

Итак, питьевая вода обоих городов севера Тюменской области является физиологически неполноценной с достоверно худшими показателями концентрации в ней кальция и магния в пробах воды из Салехарда по сравнению с Ханты-Мансийском, что привело к статистически значимо худшей обеспеченности этими биоэлементами жителей Арктики сравнительно в Субарктикой.

Помимо геохимических особенностей территории проживания имеет существенное значение обеспеченность жителей изучаемых территорий витамином D, тесно связанным с метаболизмом как кальция, так и магния, обоюдно усиливающих функционирование друг друга [25, 28, 36–38]. Проведенный ранее анализ обеспеченности витамином D жителей Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов выявил недостаточность данного микронутриента различной выраженности [39, 40, 45–47], еще больше усиливающийся нехваткой потребления кальция и магния с пищей, выявленным у разных групп населения этих городов [41, 42] и бесспорного дефицита ультрафиолетового излучения, необходимого для биосинтеза витамина D, затрудняющегося с приближением к Северному Полюсу из-за уменьшения снижения количества солнечных дней на протяжении года и уменьшения угла подъема солнца над горизонтом [25, 43].

Отсюда следует, что более низкое обеспечение кальцием и магнием жителей находящегося практически на 900 километров севернее Салехарда относительно Ханты-Мансийска детерминировано экоклиматическими условиями. Это может явиться предикторов ухудшения здоровья населения северных, особенно, арктических территорий, с ранним формированием заболеваний, первоначально, сердечно-сосудистой, нервной, эндокринной, иммунной систем, опорно-двигательного аппарата и пр. [2, 4, 6, 7, 14, 15, 18, 25, 30, 33, 39].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сохранение здоровья людей в экстремальных условиях Севера и Арктики, является важнейшей задачей из-за возрастающего промышленного и военно-оборонительного значения этих регионов для России. Это диктует необходимость длительного нахождения людей в находящихся на большом расстоянии, дискомфортных и даже экстремальных регионах. В этой связи здоровье жителей таких территорий выступает в качестве важнейшего ограничивающего фактора роста результативности труда. Наряду с этим жизнь в неудовлетворительных с физиологических позиций условиях высоких широт способствует повышению функциональной нагрузки на организм человека, что является триггером ухудшения здоровья и формирования болезней [2, 6, 8, 44].

Из множества профилактических мер, которые могут быть рекомендованы для выполнения на территориях Севера и Арктики, можно отметить следующие:

1) оптимизация пищевых рационов с увеличением количества продуктов, привезенных из наиболее отдаленных от северных территорий регионов, имеющих другой химический состав, что будет содействовать сглаживанию негативных геохимических особенностей Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов;

2) использование жителями высоких широт биологически активных добавок к пище, содержащих кальций и магний;

3) обеспечение жителей северных регионов питьевой водой, отвечающей физиологическим потребностям организма человека.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Сюрин С.А., Ковшов А.А. Условия труда и риск профессиональной патологии на предприятиях Арктической зоны Российской Федерации. *Экология человека*. 2019; 10:15-23. DOI: [10.33396/1728-0869-2019-10-15-23](https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-10-15-23)
Syurin S.A., Kovshov A.A. Working conditions and the risk of occupational pathology at enterprises in the Arctic zone of the Russian Federation. *Human ecology*. 2019; 10:15-23. DOI: 10.33396/1728-0869-2019-10-15-23 (In Russ.)
2. Корчин В.И., Корчина Т.Я., Бикбулатова Л.Н., Терникова Е.М., Лапенко В.В.. Влияние климатогеографических факторов Ямало-Ненецкого автономного округа на здоровье населения. *Журнал медико-биологических исследований*. 2021; 1: 77-88. DOI: 10.37482/2687-1491-Z046
Korchin V.I., Korchina T.Ya., Bikbulatova L.N., Ternikova E.M., Lapenko V.V. Influence of climatogeographic factors of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug on public health. *Journal of Biomedical Research*. 2021; 1: 77-88. DOI: 10.37482/2687-1491-Z046 (In Russ.)
3. Ульяновская С.А., Баженов Д.В., Шестакова В.Г., Калинин М.Н. Влияние климатогеографических факторов Севера на адаптивные реакции организма человека. *Патологическая физиология и экспериментальная терапия*. 2020; 64 (1): 147-154. DOI: 10.25557/0031-2991.2020.01.147-154
Ulyanovskaya S.A., Bazhenov D.V., Shestakova V.G., Kalinkin M.N. Influence of climatogeographic factors of the North on adaptive reactions of the human body. *Pathological physiology and experimental therapy*. 2020; 64 (1): 147-154. DOI: 10.25557/0031-2991.2020.01.147-154 (In Russ.)
4. Агаджанян Н.А., Скальный А.В., Детков В.Ю. Элементный портрет человека: заболеваемость, демография и проблема управления здоровьем нации. *Экология человека*. 2013; 11: 3-12.
Agadzhanyan N.A., Skalny A.V., Detkov V.Yu. Elemental portrait of a person: morbidity, demography and the problem of managing the health of the nation. *Human ecology*. 2013; 1: 3-12. (In Russ.)
5. Панин Л.Е. Гомеостаз и проблемы приполярной медицины (методологические аспекты адаптации). *Бюллетень СО РАМН*. 2010; 3 (3): 6-11.
Panin L.E. Homeostasis and the problems of circumpolar medicine (methodological aspects of adaptation). *SO RAMS Bulletin*. 2010; 3 (3): 6-11. (In Russ.)
6. Здоровье населения Ямало-Ненецкого автономного округа: состояние и перспективы / Под ред. чл.-корр., проф. А.А. Буганова. Омск – Надым, 2006: 809 с.
Health of the population of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug: status and prospects/Ed. Corr., prof. A.A. Buganova. Omsk - Nadym, 2006: 809. (In Russ.)
7. Никитин Ю.П., Хаснулин В.И., Гудков А.Б. Итоги деятельности полярной медицины и экстремальной экологии человека за 1995-2015 года: современные проблемы северной медицины и усилия ученых по их решению. *Медицина Кыргызстана*. 2015; 1 (2): С.8-14.
Nikitin Y.P., Khasnulin V.I., Gudkov A.B. Results of the activities of polar medicine and extreme human ecology for 1995-2015: modern problems of northern medicine and the efforts of scientists to solve them. *Medicine of Kyrgyzstan*. 2015; 1 (2): S.8-14. (In Russ.)
8. Щербакова А.С. Фактор климата в жизнедеятельности северян: объективные данные и субъективные оценки. *Экология человека*. 2019; 7: 24-32. DOI: 10.33396/1728-0869-2019-7-24-32
Shcherbakova A.S. Climate factor in the life of northerners: objective data and subjective assessments. *Human ecology*. 2019; 7: 24-32. DOI: 10.33396/1728-0869-2019-7-24-32 (In Russ.)
9. Dudarev A.A., Dushrina E.V., Alloyarov P.R. Food and water security issues in Russia III: Food and waterborne diseases in the Russian Arctic, Siberia and the Far East, 2000-2011. *Int. J. Circumpolar Health*. 2013; 72 (1): 21856.
10. Nifontova O.L., Konkova K.S., Nagovitsin A.V. Anthropomorphic measurement of middle-school age children living in Northern territory. *American Scientific Journal*. 2017; 15 (1): 33-36.
11. Skalnaya M.G., Skalny A.V. Essential trace elements in human health: a physician's view. Publishing House of Tomsk State University. Tomsk, 2018: 224 p.
12. Горбачев А.Л. Некоторые проблемы биогеохимии северных территорий России. *Микроэлементы в медицине*. 2018; 19 (4): 3-9. DOI: 10.19112/2413-6174-2018-19-4-3-9
Gorbachev A.L. Some problems of biogeochemistry of the northern territories of Russia. *Trace elements in medicine*. 2018; 19 (4): 3-9. DOI: 10.19112/2413-6174-2018-19-4-3-9 (In Russ.)
13. Горбачев А. Л. Биогеохимическая характеристика северных регионов России // Сб. трудов, посвященный 90-летию основания Магадана «Человек на Севере: системные механизмы адаптации»: под ред. академика Н. Н. Беседновой. – Магадан: Экспресс-полиграфия. 2019; 3: 70.
Gorbachev A. L. Biogeochemical characteristics of the northern regions of Russia//Sat. works dedicated to the 90th anniversary of the founding of Magadan "Man in the North: Systemic Adaptation Mechanisms": ed. Academician N. N. Besednova. - Magadan: Express printing. 2019; 3: 70. (In Russ.)
14. Скальный А.В. Микроэлементы. Изд. 4-е, переработанное. М.: «Фабрика блокнотов». 2018: 295с.
Skalny A.V. Trace elements. Ed. 4th, revised. M.: "Notebook Factory." 2018: 295. (In Russ.)
15. Радыш И.В., Скальный А.В. Введение в медицинскую элементологию. Москва: РУДН. 2015: 200.
Radysh I.V., Skalny A.V. Introduction to Medical Elementology. Moscow: RUDN. 2015: 200. (In Russ.)
16. Ngole-Jeme V.M., Fantke P. Ecological and human health risks associated with abandoned gold mine tailings contaminated soil. *PLoS One*. 2017; 12(2): e0172517.

17. Корчин В.И., Миняйло Л.А., Корчина Т.Я. Содержание химических элементов в водопроводной воде городов Ханты-Мансийского автономного округа с различной очисткой питьевой воды. Журнал медико-биологических исследований. 2018; 6 (2): 188-197.
Korchin V.I., Minyailo L.A., Korchina T.Ya. The content of chemical elements in tap water of the cities of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug with various treatment of drinking water. Journal of Biomedical Research. 2018; 6 (2): 188-197. (In Russ.)
18. Лапенко В.В., Бикбулатова Л.Н., Терникова Е.М. Эколого-физиологическая оценка химического состава водопроводной воды городов Ханты-Мансийск и Салехард. Ульяновский медико-биологический журнал. 2020; 3: 159-167.
Lapenko V.V., Bikbulatova L.N., Ternikova E.M. Ecological and physiological assessment of the chemical composition of tap water in the cities of Khanty-Mansiysk and Salekhard. Ulyanovsk Medical and Biological Journal. 2020; 3: 159-167. (In Russ.)
19. Московченко Д.В. Микроэлементы в водных источниках севера Западной Сибири и их влияние на здоровье населения. Микроэлементы в медицине. 2004; 5 (4): 93-95.
Moskovchenko D.V. Trace elements in water sources of the north of Western Siberia and their impact on public health. Trace elements in medicine. 2004; 5 (4): 93-95. (In Russ.)
20. Маркин В.В., Силин А.Н., Вершинин И.С. Здоровье людей в Арктике: социально-пространственный дискурс (на примере Ямало-Ненецкого автономного округа). Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020; 13 (5): 182-199.
Markin V.V., Silin A.N., Vershinin I.S. Health of people in the Arctic: socio-spatial discourse (on the example of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug). Economic and social changes: facts, trends, forecast. 2020; 13 (5): 182-199. (In Russ.)
21. Daanen H.A.M., Lichtendel W.D.V.M. Human whole body cold adaptation. Temperature. 2016; 3 (1):104-118. DOI: [10.1080/23328940.2015.1135688](https://doi.org/10.1080/23328940.2015.1135688)
22. Motcilocic B. On decoding the syntax of the human hair bioelement metabolism. Микроэлементы в медицине. 2018; 18 (2): С.54-55. DOI: [10.19112/2413-6174-2017-18-2-54-55](https://doi.org/10.19112/2413-6174-2017-18-2-54-55)
23. Скальный А.В. Оценка и коррекция элементного статуса населения – перспективное направление отечественного здравоохранения и экологического мониторинга. Микроэлементы в медицине. 2018; 19 (1): 5-13. DOI:[10.19112/2413-6174-2018-19-1-5-13](https://doi.org/10.19112/2413-6174-2018-19-1-5-13)
- Skalny A.V. Assessment and correction of the elementary status of the population is a promising direction of domestic health care and environmental monitoring. Trace elements in medicine. 2018; 19 (1): 5-13. DOI:[10.19112/2413-6174-2018-19-1-5-13](https://doi.org/10.19112/2413-6174-2018-19-1-5-13) (In Russ.)
24. Allaire M., Wu H., Lall U. National trends in drinking water quality violations. Proc Natl Acad Sci U S A. 2018; 115 (9): 2078-2083. DOI [10.1073/pnas.1905385116](https://doi.org/10.1073/pnas.1905385116)
25. Громова О.А., Торшин И.Ю. Витамин D – смена парадигмы. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2017: 576.
Gromova O.A., Torshin I.Yu. Vitamin D - paradigm shift. М.: GEOTAR-Media. 2017:576. (In Russ.)
26. Кочнева Е.В. Дефицит магния в клинической практике. Вопросы диетологии. 2018; 8 (1): 37-51. DOI: [10.20953/2224-5448-2018-1-37-51](https://doi.org/10.20953/2224-5448-2018-1-37-51)
- Kochneva E.V. Magnesium deficiency in clinical practice. Nutritional issues. 2018; 8 (1): 37-51. DOI: [10.20953/2224-5448-2018-1-37-51](https://doi.org/10.20953/2224-5448-2018-1-37-51) (In Russ.)
27. Fiorentini D., Cappadone C., Farruggia G., Prata C. Magnesium: biochemistry, nutrition, detection, and social impact of diseases linked to its deficiency. Nutrients. 2021; 13 (4): 1136. DOI:[10.3390/nu13041136](https://doi.org/10.3390/nu13041136)
28. Fischer V., Haffner-Luntzer M., Amling M., Ignatius A. Calcium and vitamin D in bone fracture healing and post-traumatic bone turnover. Eur. Cell. Mater. 2018; 35: 365-385. DOI:[10.22203/eCM.v035a25](https://doi.org/10.22203/eCM.v035a25)
29. Martinez de Victoria E. Calcium, essential for health. Nutr. Hosp. 2016; 12 (33): 341. DOI: [10.20960/nh.341](https://doi.org/10.20960/nh.341)
30. Туйзарова И А, Свеклина Т С, Козлов В А, Сардинов Р.Т. Роль кальция и витамина D в формировании артериальной гипертензии. Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2020; 64 (2): 117-123. DOI: [10.25557/0031-2991.2020.02.117-123](https://doi.org/10.25557/0031-2991.2020.02.117-123)
- Tuizarova I A, Sveklina T S, Kozlov V A, Sardinov R.T. The role of calcium and vitamin D in the formation of arterial hypertension. Pathological physiology and experimental therapy. 2020; 64 (2): 117-123. DOI: [10.25557/0031-2991.2020.02.117-123](https://doi.org/10.25557/0031-2991.2020.02.117-123) (In Russ.)
31. Reddy P., Edwards L.R. Magnesium supplementation in vitamin D deficiency. Am. J. Ther. 2019; 26 (1): e124–e132. DOI: [10.1097/MJT.0000000000000538](https://doi.org/10.1097/MJT.0000000000000538)
32. Корчина Т.Я., Корчин В.И. Сравнительный анализ химического состава природных вод Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов. Здоровье населения и среда обитания. 2022; 1: 27-31. DOI:[10.35627/2219-5238/2022-30-1-27-31](https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-1-27-31)
- Korchina T.Ya., Korchin V.I. Comparative analysis of the chemical composition of natural waters of the Khanty-Mansiysk and Yamalo-Nenets Autonomous Okrugs. Population Health and Environment. 2022; 1: 27-31. DOI:[10.35627/2219-5238/2022-30-1-27-31](https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-1-27-31)
33. Миняйло Л.А., Корчина Т.Я., Сухарева А.С. Влияние низкого содержания кальция и магния в питьевой воде на здоровье населения северного региона. Медицина труда и промышленная экология. 2017; 9: 132.
Minyailo L.A., Korchina T.Ya., Sukhareva A.S. The impact of low calcium and magnesium content in drinking water on the health of the population of the northern region. Occupational Medicine and Industrial Ecology. 2017; 9: 132.
34. Якубова И.Ш., Мельцер А.В., Ерастова Н.В., Базилевская Е.М. Гигиеническая оценка обеспеченности населения Санкт-Петербурга безопасной, безвредной и физиологически полноценной питьевой водой. Гигиена и санитария. 2016; 95 (8): 21-25.

- Yakubova I.Sh., Meltzer A.V., Erastova N.V., Bazilevskaya E.M. Hygienic assessment of the provision of the population of St. Petersburg with safe, harmless and physiologically complete drinking water. *Hygiene and Sanitation*. 2016; 95 (8): 21-25.
35. Состояние арктических морей и территорий в условиях изменения климата: Сборник тезисов Всероссийской конференции с международным участием / сост. С.В. Рябченко; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. Архангельск: ИД САФУ, 2014. 199 с.
- The state of the Arctic seas and territories in the context of climate change: Collection of abstracts of the All-Russian conference with international participation / compiled by S.V. Ryabchenko; Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov. Arkhangelsk: NArFU ID, 2014. 199 p.
36. Liu S., Liu Q. Personalized magnesium intervention to improve vitamin D metabolism: applying a systems approach for precision nutrition in large randomized trials of diverse populations // *Am. J. Clin. Nutr.* 2018. Vol. 108, N 6. P. 1159–1161. DOI: 10.1093/ajcn/nqy294
37. Dai Q., Zhu X., Manson J.E., Song Y., Li X., Franke A.A., Costello R.B., Rosanoff A., Nian H., Fan L., Murff H., Ness R.M., Seidner D.L., Yu C., Shrubsole M.J. Magnesium status and supplementation influence vitamin D status and metabolism: results from a randomized trial // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2018. – Vol. 108(6). – P. 1249-1258. Doi:10.1093/ajcn/nqy27
38. Reddy P., Edwards L.R. Magnesium supplementation in vitamin D deficiency // *Am. J. Ther.* 2019. Vol. 26, N 1. P. e124–e132. DOI: 10.1097/MJT.0000000000000538
39. Корчина Т.Я., Сухарева А.С., Корчин В.И., Лапенко В.В. Обеспеченность витамином D женщин Тюменского Севера. *Экология человека*. 2019; 5: 31-36. DOI:10.33396/1728-0869-2019-5-31-36
- Korchina T.Ya., Sukhareva A.S., Korchin V.I., Lapenko V.V. Vitamin D status of women in the Tyumen North. *Human ecology*. 2019; 5: 31-36. DOI:10.33396/1728-0869-2019-5-31-36
40. Терникова Е.М. Обеспеченность пожилых жителей Ханты-Мансийского автономного округа кальцием и витамином D. Материалы конференции с международным участием «Медицинская физика, физиология и смежные дисциплины в академической и вузовской науке» посвящённой 100-летию МГМСУ им. А.И. Евдокимова. 17-18 ноября 2022 г., г. Москва: 472-475.
- Ternikova E.M. Provision of elderly residents of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug with calcium and vitamin D. Proceedings of the conference with international participation "Medical physics, physiology and related disciplines in academic and university science" dedicated to the 100th anniversary of MGMSU named after A.I. Evdokimov. November 17-18, 2022, Moscow: 472-475.
41. Бикбулатова Л.Н., Корчин В.И., Корчина Т.Я. Оценка поступления микронутриентов с пищей у некоренного населения городов Ханты-Мансийск и Салехард. *Экология человека*. 2021; 9: 20-26. DOI: 10.33396/1728-0869-2021-9-20-26
- Bikbulatova L.N., Korchin V.I., Korchina T.Ya. Assessment of micronutrient intake with food in non-native population of the cities of Khanty-Mansiysk and Salekhard. *Human ecology*. 2021; 9: 20-26. DOI: 10.33396/1728-0869-2021-9-20-26
42. Лапенко В.В. Оценка поступления микронутриентов у женщин фертильного возраста, проживающих на Севере Тюменской области. *Вопросы диетологии*. 2020; 10 (1): 5-11. DOI: 10.20953/2224-5448-2020-1-5-11
- Lapenko V.V. Assessment of micronutrient intake in women of childbearing age living in the North of the Tyumen region. *Questions of Dietology*. 2020; 10 (1): 5-11. DOI: 10.20953/2224-5448-2020-1-5-11
43. Holick M.F. The vitamin D deficiency pandemic: approaches for diagnosis, treatment and prevention. *Rev. Endocr. Metab. Disord.* 2017; 18: 153-165. DOI:10.1007/s11154-017-9424-144. Бобровницкий И.П., Прилипко Н.С., Турбинский В.В., Яковлев М.Ю. Окружающая среда и общественное здоровье: актуальные вопросы организации здравоохранения и медицинского образования. *Менеджер здравоохранения*. 2021; 1: 5-14. DOI 10.21045/1811-0185-2021-1-5-14
- Bobrovnitsky I.P., Prilipko N.S., Turbinsky V.V., Yakovlev M.Yu. Environment and public health: current issues in the organization of healthcare and medical education. *Healthcare Manager*. 2021; 1: 5-14. DOI 10.21045/1811-0185-2021-1-5-14
45. 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.
- Pelishchenko T.G., Kruglova L.S., Nagornev S.N. Complex use of therapeutic physical factors in the conduct of medical rehabilitation of patients with polypous rhinosinusitis associated with bronchial asthma. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023; 4: 32-39. (in Russ.).
46. Гришечкина И.А., Марченкова Л.А., Князева Т.А., Яковлев М.Ю., Ответчикова Д.И. Физическая и бальнеотерапевтическая реабилитация пациентов с травмами нижних конечностей: обзор литературы. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 3-18.
- Grishechkina I.A., Marchenkova L.A., Knyazeva T.A., Yakovlev M.Yu., Otvetchikova D.I. Physical and balneotherapeutic rehabilitation of patients with lower limb injuries: a literature review. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 3-18. (in Russ.).
47. Пелишенко Т.Г., Нагорнев С.Н., Круглова Л.С. Применение международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья для оценки эффективности реабилитации пациентов с полипозным риносинуситом, ассоциированным с бронхиальной астмой. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 35-45.
- Pelishenko T.G., Nagornev S.N., Kruglova L.S. Application of the international classification of functioning, disability and health to assess the effectiveness of rehabilitation of patients with polypous rhinosinusitis associated with bronchial asthma. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024; 2: 35-45. (in Russ.).

ECOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL ASSESSMENT OF CALCIUM AND MAGNESIUM STATUS
OF RESIDENTS OF KHANTY-MANSIYSK AND SALEKHARD

T.Ya. Korchina¹, A.A. Kirichuk², M.I. Sharifov¹

¹Budgetary Institution of Higher Education "Khanty-Mansiysk State Medical Academy", Khanty-Mansiysk, Russia

²Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

ABSTRACT. Objective: to assess the calcium and magnesium status of residents of Khanty-Mansiysk and Salekhard. The content of Ca and Mg in the hair of 549 residents of working age (41,2±8,7 years), employees, who had lived in the north of the Tyumen region for more than 10 years, was studied. Of these, 296 were residents of Khanty-Mansiysk (the capital of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – KHMAO – the Arctic zone of the Russian Federation): 114 (38,5%) men and 182 (61,5%) women, and 253 were residents of Salekhard (the capital of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug – YNAO - the Arctic zone of the Russian Federation: 109 (43%) men and 144 (57%) women). The concentration of Ca and Mg was studied in 140 samples of tap water – 70 samples from each city. A significantly lower content of Ca (0,013) and Mg (0,005) in the hair of Salekhard residents compared to Khanty-Mansiysk residents and a statistically lower concentration of Ca (0,003) and Mg (0,005) in drinking water in the Arctic zone of the Russian Federation compared to the Arctic zone of the Russian Federation was established. The decisive importance of drinking water in formation of the elemental status of individuals. The significantly worse provision of Ca and Mg of the Arctic inhabitants is determined by the lower hardness of the Arctic waters as a result of snowmelt, the predominance of precipitation over evaporation, dilution with fresh glacial waters, and a more pronounced deficiency of vitamin D necessary for the metabolism of Ca and Mg due to a decrease in the ultraviolet radiation necessary for its synthesis in the skin and a decrease in the angle of the sun above the horizon with an approach to the North Pole. Thus, permanent residence in unfavorable climatic and geographical conditions of the North, especially the Arctic, and the consumption of physiologically inferior water can lead to deterioration of health and the development of a large number of diseases, primarily cardiovascular, endocrine, immune, pathology of the nervous and of the bone and joint system, etc.

Keywords: calcium, magnesium, subarctic and arctic zones of the Russian Federation, hair, tap water

Сведения об авторах

Корчина Татьяна Яковлевна – доктор мед. наук, профессор кафедры общей и факультетской хирургии БУ ВО «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия», 628011, Россия, г. Ханты-Мансийск, ул. Мира, д.40, каб. 327, E-mail: t.korchina@mail.ru. ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2000-4928>

Киричук Анатолий Александрович – доктор биологических наук, профессор департамента экологии человека и биоэлементологии ФГАОУВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», 117198, Москва, ул. Миклуххо-Маклая, дом 6.. ORCID ID; <https://orcid.jrg/0000-0001-5125-5116>
Шарифов Мамед Ифрат оглы – аспирант кафедры медицинской и биологической химии БУ ВО «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия», 628011, Россия, г. Ханты-Мансийск, ул. Мира, д.40, каб. 327, E-mail: mamed_sharifov@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3457-5182>

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 615.849.19-616-089,

**ОСОБЕННОСТИ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА НОГТЕВОГО ЛОЖА ПРИ
ПСОРИАТИЧЕСКОЙ ОНИХОДИСТРОФИИ В УСЛОВИЯХ КУРСОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ЛЕЧЕБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

Блокина-Мечталино А.Ю.^{*1}, Михайлова А.А.², Гусакова Е.В.³, Нагорнев С.Н.³

¹Общество с ограниченной ответственностью «Клиника Мечталиной»,
г. Жуковский Московской обл., Россия

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

³ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента
Российской Федерации, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ. В статье рассматриваются нарушения микрогемодинамики околоногтевых тканей у пациентов с псориатической ониходистрофией. Показано, что псориаз ногтей характеризуется снижением параметров капиллярной перфузии, нутритивного кровотока и кислородного обмена тканей. Применение местной дарсонвализации и импульсного лазера на красителе (раздельно и в комплексе) оказывает корригирующий эффект, максимальная выраженность которого наблюдается при комплексного использования физиотерапевтических воздействий. Основу выраженного прироста эффективности коррекции параметров микроциркуляции составляет аддитивный характер взаимодействия лечебных физических факторов, реализуемый по механизму потенцирования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: импульсный лазер на красителе, комплексная физиотерапия, лазерная доплеровская флоуметрия, местная дарсонвализация, микроциркуляция, псориатическая ониходистрофия.

ВВЕДЕНИЕ.

Псориатическая ониходистрофия (ПСО) представляет собой поражение ногтевой пластинки и выступает клиническим проявлением псориаза - хронического дерматоза с генетически детерминированным аутоиммунным механизмом поражения кожи и опорно-двигательного аппарата [1]. Частота встречаемости ПСО, согласно данным Sandre M.K. et Rohekar S., колеблется от 32% до 97% (в среднем 66%) и является признаком более тяжелого течения основного заболевания [2]. Пациенты с ПСО часто испытывают сильную боль, трудности с надеванием обуви или носков и испытывают трудности с выполнением определенных повседневных домашних дел, что приводит к снижению производительности труда, развитию тревожности и депрессии и выраженному ухудшению качества жизни, связанного со здоровьем [3].

В последнее десятилетие возрос интерес к ранней диагностике поражения ногтей псориазом после того, как была обнаружена связь между псориатическим артритом и заболеванием ногтей [4]. По мнению McGonagle D. et al., ноготь функционально связан с опорно-двигательным аппаратом, в частности, с дистальной фалангой и несколькими структурами дистальных межфаланговых суставов, включая сухожилия разгибателей и коллатеральные связки, что позволяет рассматривать его в качестве промежуточного звена между суставами и кожей [5]. Как показали исследования ряда авторов, ведущим

* Адрес для переписки: Блокина-Мечталино Алеся Юрьевна, e-mail: alesya_mechtalina@mail.ru.

Цитирование. Блокина-Мечталино А.Ю., Михайлова А.А., Гусакова Е.В., Нагорнев С.Н. Особенности микроциркуляторного русла ногтевого ложа при псориатической ониходистрофии в условиях курсового использования лечебных физических факторов. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 54-61.

Citation: Blokina-Mechtalina A. Yu., Mikhailova A.A., Guskova E.V., Nagornev S.N. Features of the microvascular bed of the nail bed in psoriatic onychodystrophy in conditions of course use of therapeutic physical factors. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 54-61

звеном патогенеза ПСО, предшествующим включению иммунопатологического механизма, выступают структурные изменения микрокровотока в ногтевом ложе [6, 7]. Морфологическая картина капиллярного звена микроциркуляторного русла характеризуются снижением средней плотности капиллярных петель в области ногтевого ложа на фоне увеличенного количества аномальных капилляров и аваскулярных зон, что способствует гипоксии тканей и создает условия для хронизации воспалительного процесса [8]. Убедительным доказательством патогенетической роли нарушений тканевой перфузии в зоне ногтевого ложа являются результаты тесной взаимосвязи между количеством коротких и извилистых капилляров и изъязвлением ногтей, онихолизисом и околоногтевыми псориатическими бляшками [9]. Оценка резистентности сосудов ногтевого ложа, а также периферического сопротивления с помощью метода спектрального доплеровского исследования позволила установить, что при псориазе ногтей отмечается более высокое сопротивление кровотоку, связанное с утолщением стенок микрососудов, а также замедление капиллярного кровотока с развитием стазической формы расстройства микроциркуляции [10]. При этом изменение параметров микроциркуляции ногтевого ложа выступает инструментом объективной оценки эффективности применяемой терапии.

Лечение ПСО является чрезвычайно сложной задачей для клиницистов, поскольку в дополнение к местному лечению, включает системные ретиноиды, метотрексат и циклоспорин [11], а также биологические препараты и синтетические таргетные препараты, модифицирующие заболевание [1]. Однако системная терапия сопряжена с выраженными побочными эффектами, а применение топических средств не всегда сопровождается должной чувствительностью к проводимому лечению.

Вместе с тем ряд авторов связывают повышение эффективности терапии ПСО с преимущественным использованием лечебных физических факторов, которые способны реализовать свой саногенетический потенциал на щадящей основе без проявления побочного действия. К настоящему времени доказана эффективность использования ультрафиолетового облучения, лазерных технологий, ПУВА-терапии, лекарственного электрофореза, интерференционных токов, озонотерапии [12-14]. При этом наиболее перспективными физиотерапевтическими методами выступают дарсонвализация в режиме искрового разряда и импульсная лазеротерапия на красителе (ИЛК) [15, 16].

С учетом вышеизложенного, целью настоящего исследования явилась оценка динамики параметров микроциркуляторно-тканевой системы тканей ногтевого ложа у пациентов с ПСО при применении местной дарсонвализации в комбинации с импульсным лазером на красителях.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 110 пациентов с ПСО, находящиеся на лечении в клинике «Клиника Мечталиной» (г. Жуковский Московской обл.). Средний возраст больных составил $44,2 \pm 0,64$ года. Для установления референсных значений изучаемых показателей была сформирована когорта из 25 человек без соматической патологии, которые не подвергались никаким воздействиям лечебными физическими факторами (группа здоровых). Все пациенты и группа здоровых дали информированное письменное согласие согласно требованиям ГОСТ Р ИСО 14155-2014. Выполнено проспективное контролируемое сравнительное и рандомизированное исследование.

Критериями включения пациентов в исследование выступали: установленный на основании клинических данных и типичных кожных проявлений диагноз «псориаз ногтей»; лёгкая или среднетяжелая форма течения заболевания; возраст - старше 18 лет; информированное согласие на участие в исследовании.

Критериями исключения являлись: гиперкератотическая форма ониходистрофии; возраст моложе 18 лет; беременность или период лактации; проведение пациентами базисной противовоспалительной терапии псориаза до начала исследования; применение пациентами препаратов биологической терапии до начала исследования, лабораторно подтверждённый онихомикоз; наличие тяжёлой сопутствующей патологии, ограничивающей проведение лечения псориаза; опухолевые заболевания, которые могут повлиять на безопасность пациента при проведении исследования; заболевания нервной системы, включая психические болезни в стадии обострения; непереносимость воздействия физиотерапевтических факторов (ИЛК); несогласие пациента на участие в исследовании.

Критериями исключения выступали: отказ от исследования и выполнения предписаний врача; участие в других клинических испытаниях; появление побочных эффектов в процессе исследования.

Все пациенты, принявшие участие в исследовании, получали базовую терапию (БТ) в соответствии с Федеральными клиническими рекомендациями [17]. БТ включала нанесение на область ногтевых валиков мази с кальципотриолом 2 раза в день в течение 6-ти месяцев по следующей схеме: 4 недели терапии сменились перерывом в 4 недели.

Методом простой рандомизации все пациенты были разделены на 4 группы. Пациенты первой группы (контрольная, $n=27$) получали только БТ. Во второй группе (группа сравнения 1, $n=28$) пациенты дополнительно к БТ получали 3 курса местной дарсонвализации с помощью аппарата «ЭЛАД Мед ТеКо» (Рег. уд. № ФСР 2011/11746 от 12.05.2020). Применяли непрерывный режим работы с генерацией колоколообразных импульсов с частотой заполнения пачек импульсов 110 кГц, силой тока в разряде 200 мА

и напряжением 25 кВ. Был использован метод искрового разряда, при котором грибовидный электрод перемещается над поверхностью ногтя с образованием небольшого зазора. Воздействие на каждый ноготь составляло 1-1,5 мин при общей длительности процедуры до 15 мин. Курс включал 15 процедур, проводимых 3 раза в неделю. Всего было проведено 3 курса местной дарсонвализации с перерывами в 1 месяц. В третьей группе (группа сравнения 2, n=28) БТ была дополнена применением ИЛК, для чего был использован аппарат «**Vbeam Perfecta**» (Рег. уд. № РЗН 2017/5599 от 31.03.2017) с длиной волны 595 нм, длительностью импульса 1,5 мс, плотностью энергии 10-15 Дж/см² и размером пятна 5-10 мм. Терапия ИЛК включала 5-6 процедур, проводимых через 1 месяц. Пациенты 4-й группы (основная, n=27) наряду с БТ получали местную дарсонвализацию в комплексе с ИЛК.

Для оценки параметров микроциркуляторно-тканевой системы (МТС) в области проекции ногтевого ложа у пациентов с ПСО использовали диагностический комплекс «ЛАЗМА-МЦ» (НПП «ЛАЗМА», Россия), который с помощью ЛДФ-метрии, оптической тканевой оксиметрии и лазерной флуоресцентной спектроскопии позволяет определять показатели тканевой перфузии, уровень сатурации в микроциркуляторном русле и активность белков-переносчиков электрон-транспортной цепи митохондрий [18]. Обследование пациентов проводили дважды: до начала терапии и после ее окончания.

Эффективность терапии пациентов с ПСО оценивали по динамике индекса тяжести псориаза ногтей (NAPSI) – интегрального показателя, характеризующего выраженность поражения ногтевого ложа и матрикса [19].

Протокол исследования одобрен Локальным этическим Комитетом ФГБУ ДПО «ЦГМА» РФ (Протокол № 9 от 15.08.2023).

Статистическую обработку полученных данных проводили при помощи программы «Statistica 12.6». Для определения характера распределения был использован критерий Шапиро-Уилка, рекомендованный при малых объемах выборки (менее 50 наблюдений). Оценку различий между группами выполняли, используя Т-критерий Стьюдента. Результаты представляли в виде $M \pm m$ (где M - среднее значение, m - ошибка средней). Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$. Для оценки взаимосвязи между анализируемыми параметрами использовали **коэффициент корреляции Пирсона**.

Результаты исследования

Результаты сравнительного сопоставления данных МТС ногтевого ложа больных ПСО с группой здоровых, представленные в табл. 1, убедительно доказывают, что псориаз ногтей характеризуется выраженными отклонениями параметров микроциркуляции от диапазона референсных значений.

Таблица 1 – Сравнительная оценка параметров микроциркуляторно-тканевой системы ногтевого ложа у пациентов с псориазической ониходистрофией и группы здоровых

Показатель, ед. изм.	Группа здоровых	Пациенты с ПСО
Показатель микроциркуляции, пф. ед.	18,7 ± 0,39	12,2 ± 0,08*
Доля нутритивного кровотока, пф. ед.	7,1 ± 0,16	5,5 ± 0,11*
Показатель шунтирования, отн. ед.	2,6 ± 0,06	3,4 ± 0,07*
Величина миогенного тонуса, отн. ед.	2,8 ± 0,08	3,9 ± 0,06*
Скорость потребления кислорода, отн. ед.	475,2 ± 12,5	289,6 ± 6,39*
Показатель окислительного метаболизма, отн. ед.	4,1 ± 0,09	3,2 ± 0,07*

Примечание: * – достоверное отличие от группы здоровых при $p < 0,05$.

В частности, установлено, что при ПСО наблюдается достоверное снижение уровня тканевой перфузии на 37,8% за счет повышения миогенного тонуса резистивных сосудов: данный показатель был выше группы здоровых на 42,9%. Выявленная особенность в организации микрогемодинамики сопровождается заметным дефицитом объема нутритивного кровотока, уровень которого отражает степень обеспечения тканей кислородом и энергетическими субстратами. Доказательством данного факта выступают сниженные параметры скорости потребления O₂ и показатель окислительного метаболизма на 39,1% и 22%.

Для оценки взаимосвязи между микрососудистыми нарушениями и клиническими проявлениями ПСО был проведен корреляционный анализ, результаты которого представлены в табл. 2. Несмотря на достаточно широкий диапазон выявленных коэффициентов корреляции (r), общая тенденция убедительно

показывает, что с нарастанием отклонения параметров МТС от референсных значений выраженность симптомов заболевания, оцениваемая по индексу NAPSИ, увеличивается. Об этом свидетельствуют достоверные коэффициенты корреляции NAPSИ с показателем микроциркуляции ($r = -0,51$), объемом нутритивного кровотока ($r = -0,44$), скоростью потребления O_2 ($r = -0,59$) и показателем окислительного метаболизма ($r = -0,43$).

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции между параметрами микроциркуляторно-тканевой системы ногтевого ложа и индексом NAPSИ у пациентов с псориагической ониходистрофией

Показатель	Показатель микроциркуляции	Доля нутритивного кровотока	Показатель шунтирования	Величина миогенного тонуса	Скорость потребления кислорода	Показатель окислительного метаболизма
Индекс NAPSИ	-0,51*	-0,44*	0,35	0,39	-0,59*	-0,43*

Примечание: * - уровень достоверности коэффициента Пирсона при $p < 0,05$.

Курсовое комплексное использование физических факторов, направленное на коррекцию выявленных микроциркуляторных нарушений, показало различную эффективность в выделенных группах (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика параметров микроциркуляторно-тканевой системы ногтевого ложа у пациентов с псориагической ониходистрофией при проведении различных схем лечения

Показатель, ед. изм.	Группа 1 (БТ) (n=27)	Группа 2 (БТ+ МД) (n=28)	Группа 3 (БТ+ИЛК) (n=28)	Группа 4 (БТ+ МД +ИЛК) (n=27)
Показатель микроциркуляции, пф. ед.	12,5 ± 0,16 13,7 ± 0,19	12,1 ± 0,19 16,3 ± 0,22*	12,6 ± 0,17 14,8 ± 0,20*	11,8 ± 0,18 18,1 ± 0,25*
Доля нутритивного кровотока, пф. ед.	5,7 ± 0,21 5,8 ± 0,23	5,3 ± 0,18 6,1 ± 0,25*	5,6 ± 0,20 5,9 ± 0,24	5,2 ± 0,23 6,9 ± 0,29*
Показатель шунтирования, отн. ед.	3,2 ± 0,13 3,1 ± 0,11	3,6 ± 0,15 3,0 ± 0,10	3,4 ± 0,14 3,2 ± 0,12	3,7 ± 0,17 2,6 ± 0,09*
Величина миогенного тонуса, отн. ед.	3,6 ± 0,10 3,4 ± 0,09	3,9 ± 0,11 3,3 ± 0,06	3,8 ± 0,12 3,5 ± 0,07	4,2 ± 0,14 2,7 ± 0,05*
Скорость потребления кислорода, отн. ед.	298,3 ± 13,2 369,4 ± 14,7	2,88,5 ± 13,4 433,4 ± 17,2*	291,6 ± 12,5 401,8 ± 16,1	279,1 ± 11,9 465,9 ± 18,4*
Показатель окислительного метаболизма, отн. ед.	3,4 ± 0,13 3,6 ± 0,14	3,4 ± 0,15 3,9 ± 0,19*	3,1 ± 0,14 3,7 ± 0,17	3,0 ± 0,12 4,2 ± 0,21*

Примечание: в каждой ячейке таблицы верхние значения – до лечения, нижние – после лечения; * - достоверное отличие от показателя до лечения при $p < 0,05$; # - достоверное отличие от соответствующего показателя контроля при $p < 0,05$.

Минимальные изменения были зафиксированы в контрольной группе. Добавление физических факторов способствовало накоплению позитивных сдвигов в системе микроциркуляции, которые имели максимальную выраженность в основной группе.

Обсуждение

Патогенетической особенностью псориаза является тот факт, что расстройства микроциркуляции предшествуют клиническим проявлениям заболевания, что представляет определенный практический интерес для его ранней диагностики [7]. Оценка состояния МТС псориазической бляшки на стационарном этапе характеризуется достоверным повышением амплитуды миогенных осцилляций, что указывает на увеличение показателя микроциркуляции по сравнению с участком интактной кожи [20]. Усиленная капиллярная перфузия в области, пораженной псориазом кожи, является результатом морфологических (капиллярная дилатация и удлинение микрососудов) и динамических (усиленный приток крови из артериол и нарушение венозного оттока) эффектов [20, 21]

Оценка состояния МТС ногтевого ложа у пациентов с ПСО показала снижение капиллярной перфузии по сравнению с группой здоровых, что проявилось уменьшением амплитуды миогенных колебаний. Подтверждением этого выступает зарегистрированное ограничение нутритивного объема кровотока. Эти результаты можно объяснить снижением кровоснабжения ногтевого ложа у пациентов с ПСО из-за эндотелиальной дисфункции и утолщения стенки сосуда [10]. Как показали исследования, выполненные рядом авторов, при псориазе ногтей наблюдается отек эндотелиальных клеток и утолщение стенки сосуда из-за отложения и активации иммунных комплексов [4, 10, 22]. Сосудистые изменения, вовлеченные в патогенез ПСО, проявляются снижением кровотока за счет повышенного тонуса резистивных сосудов, прежде всего мелких артерий и артериол [23].

Результаты корреляционного анализа позволили объективизировать механизм сосудистых нарушений в патогенезе ПСО. Исходя из полученных данных, снижение тканевой перфузии ногтевого ложа, нутритивного звена кровотока, а также параметров, характеризующих кислородный обмен в околоногтевых тканях, свидетельствует о большей выраженности патологического поражения ногтевого ложа и ногтевого матрикса, оцениваемого с помощью нарастающей динамики индекса NAPSI. Среди различных параметров МТС наибольший коэффициент корреляции, объясняющий максимальную долю дисперсии NAPSI (35%, $p < 0,05$), был выявлен для скорости потребления O_2 , что указывает на ключевую роль **показателя метаболизма кислорода в тканях ногтевого ложа в развитии псориазических поражений ногтей**. Данный факт подтверждается результатами интервенционного пилотного исследования Schaap M.J et al., в котором у взрослых с нестабильным бляшечным псориазом было показано, что изменения микроциркуляторного русла кожи представляет собой информативный прогностический критерий для прогнозирования расширения псориазического поражения [7].

При анализе корригирующего эффекта, наблюдаемого при применении различных схем терапии, необходимо отметить следующее. Достоверные изменения параметров МТС в контрольной группе, имеющие минимально выраженный характер, были обусловлены терапевтическим потенциалом кальцитриола – синтетического аналога витамина D3, способного снижать пролиферацию кератиноцитов и усиливать их морфологическую дифференцировку [12, 24]. Улучшение капиллярного кровотока при местном использовании кальцитриола, связано со снижением уровня экспрессии провоспалительных цитокинов в результате подавления воспаления Th1/Th17 посредством выработки тимического стромального лимфопоэтина [25].

Дополнительное использование местной дарсонвализации в режиме искрового разряда сопряжено с усиленным образованием озона и окислов азота, обладающих выраженным сосудорасширяющим действием [16]. В результате наблюдается устранение прекапиллярного спазма с достоверным увеличением показателя микроциркуляции, нутритивного объема кровотока и параметров утилизации кислорода.

В группе с ИЛК положительная динамика показателей МТС превосходила группу контроля, однако несколько уступала группе пациентов, использующих местную дарсонвализацию. Терапевтический потенциал ИЛК реализуется за счет термокоагуляции гемоглобина, приводящей к редуцированию сосудов. Однако достоверное усиление тканевой перфузии, отмеченное нами через 2 недели после окончания процедур с ИЛК связано, на наш взгляд, со снижением экспрессии провоспалительных цитокинов, в частности, ФНО- α . ФНО- α , будучи мощным апоптогеном, способен ингибировать эндотелиальные клетки и, тем самым, ограничивать рост сосудистой сети [26]. Снижение уровня ФНО- α устраняет апоптоз эндотелиоцитов, тем самым способствуя ангиогенезу.

Выявленный в основной группе максимально выраженный корригирующий эффект обусловлен реализацией принципа комплексного использования лечебных физических факторов [27-29]. Применение комплексных физиотерапевтических методов обладает большей эффективностью, в основе которой лежат механизмы синергетического взаимодействия физических факторов между собой [30-32]. Парадигма синергетического использования физиотерапевтических воздействий реализуется в условиях различной модальности, точек приложения и механизмов действия лечебных факторов, что позволяет факторам интегрироваться в мощную слаженную многоцелевую систему, способную к достижению супрааддитивных (потенцирующих) терапевтических эффектов [33-35].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, состояние микроциркуляторно-тканевой системы ногтевого ложа при ПСО характеризуется уменьшением тканевой перфузии, нутритивных параметров кровотока, а также снижением

параметров кислородного обмена тканей. Достоверная корреляция параметров МТС с индексом NAPSI доказывает патогенетическую значимость расстройств микрогемодинамики в развитии ПСО. Использование лечебных физических факторов (местной дарсонвализации и импульсного лазера на красителе) способствует восстановлению капиллярной перфузии в околоногтевых тканях пациентов. Реализация комплексного использования физиотерапевтических воздействий сопровождается развитием максимальной эффективности в отношении нормализации параметров МТС, что обусловлено синергетическим характером взаимодействия лечебных физических факторов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Literature Review and Meta-Analysis. *Front Med (Lausanne)*. 2021; 8: 620562. doi: 10.3389/fmed.2021.620562.
2. Sandre M.K., Rohekar S. Psoriatic arthritis and nail changes: exploring the relationship. *Semin Arthritis Rheum*. 2014; 44(2): 162-169.
3. Kaeley G.S., Eder L., Aydin S.Z., Rich P., Bakewell C.J. Nail Psoriasis: Diagnosis, Assessment, Treatment Options, and Unmet Clinical Needs. *J Rheumatol*. 2021; 48(8): 1208-1220.
4. Bakirci Ureyen S., Kara R.O., Erturk Z., Yaldiz M. The microvascular and morphostructural changes of nails in psoriatic patients with nail disease; a link between ultrasound and videocapillaroscopy findings in the nailfold. *Med Ultrason*. 2018; 20(2):185-191.
5. McGonagle D., Tan A.L., Benjamin M. The nail as a musculoskeletal appendage-implications for an improved understanding of the link between psoriasis and arthritis. *Dermatology*. 2009; 218(2):97-102.
6. Santhosh P., Riyaz N., Bagde P., Binitha M.P., Sasidharanpillai S. A Cross-Sectional Study of Nailfold Capillary Changes in Psoriasis. *Indian Dermatol Online J*. 2021; 12(6): 873-878.
7. Schaap M.J., Chizari A., Knop T., Groenewoud H.M.M., van Erp P.E.J. et al. Perfusion measured by laser speckle contrast imaging as a predictor for expansion of psoriasis lesions. *Skin Res Technol*. 2022; 28(1): 104-110.
8. Ribeiro C.F., Siqueira E.B., Holler A.P., Fabrício L., Skare T.L. Periungual capillaroscopy in psoriasis. *An Bras Dermatol*. 2012; 87(4): 550-553.
9. Ohtsuka T., Yamakage A., Miyachi Y. Statistical definition of nailfold capillary pattern in patients with psoriasis. *Int J Dermatol*. 1994; 33(11): 779-782.
10. Marina M.E., Solomon C., Bolboaca S.D., Bocsa C., Miha C.M. et al. High-frequency sonography in the evaluation of nail psoriasis. *Med Ultrason*. 2016; 18(3): 312-317.
11. Sarma N. Evidence and Suggested Therapeutic Approach in Psoriasis of Difficult-to-treat Areas: Palmoplantar Psoriasis, Nail Psoriasis, Scalp Psoriasis, and Intertriginous Psoriasis. *Indian J Dermatol*. 2017; 62(2): 113-122.
12. Алави М.А.М. Псориатическая ониходистрофия. Вестник последипломного медицинского образования. 2022; 1: 38-50.
- Alavi M.A.M. Psoriatic onychodystrophy. *Bulletin of Postgraduate Medical Education*. 2022; 1: 38-50. (in Russ.).
13. Евстигнеева И.С., Куликов А.Г., Ярустовская О.В., Шахова А.С., Лутошкина М.Г. Физиотерапия псориаза. Современные методические подходы. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2018; 95(1): 53-58.
- Evstigneeva I.S., Kulikov A.G., Yarustovskaya O.V., Shakhova A.S., Lutoshkina M.G. Physiotherapy of psoriasis. Modern methodological approaches. *Issues of balneology, physiotherapy and therapeutic physical culture*. 2018; 95(1): 53-58. (in Russ.).
14. Серов Д.Н., Соболев В.В., Потехаев Н.Н., Пирюзян Е.С., Корсунская И.М. и др. Изменение экспрессии генов, участвующих в патогенезе псориатического процесса, под воздействием интерференционного тока. Клиническая дерматология и венерология. 2010; 8(4): 4-9.
- Serov D.N., Sobolev V.V., Potekhaev N.N., Piruzyan E.S., Korsunskaya I.M. et al. Changes in the expression of genes involved in the pathogenesis of the psoriatic process under the influence of interference current. *Clinical dermatology and venereology*. 2010; 8(4): 4-9. (in Russ.).
15. Peruzzo J., Garbin G.C., Maldonado G., Cestari T.F. Nail psoriasis treated with pulsed dye laser. *An Bras Dermatol*. 2017; 92(6): 885-887.
16. Куликова Н.Г., Алави А.М. Метод дарсонвализации в комбинации с ПУВА-терапией при лечении пациентов с псориатической ониходистрофией. Курортная медицина. 2023; 1: 69-73.
- Kulikova N.G., Alavi A.M. Darsonvalization method in combination with PUVA therapy in the treatment of patients with psoriatic onychodystrophy. *Spa medicine*. 2023; 1: 69-73. (in Russ.).
17. Общероссийская общественная организация «Российское общество дерматовенерологов и косметологов». Клинические рекомендации. Псориаз. М., 2023: 78.
- All-Russian public organization "Russian Society of Dermatovenereologists and Cosmetologists". *Clinical guidelines. Psoriasis*. М., 2023: 78. (in Russ.).
18. Крупаткин А.И., Сидоров В.В. Функциональная диагностика состояния микроциркуляторно-тканевых систем: Колебания, информация, нелинейность. Руководство для врачей. М.: Ленанд. 2022: 496.

- Krupatkin A.I., Sidorov V.V. Functional diagnostics of the state of microcirculatory-tissue systems: Oscillations, information, nonlinearity. Guide for doctors. M.: Lenand. 2022: 496. (in Russ.).
19. Canal-García E., Bosch-Amate X., Belinchón I., Puig L. Nail Psoriasis. *Actas Dermosifiliogr.* 2022;113(5):481-490.
20. Потапова Е.В., Филина М.А., Козлов И.О., Жарких Е.В., Дрёмин В.В. др. Особенности локальной микроциркуляции крови у пациентов с псориазом. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2018; 17(3): 58–64.
- Potapova E.V., Filina M.A., Kozlov I.O., Zharkikh E.V., Dryomin V.V. et al. Features of local blood microcirculation in patients with psoriasis. *Regional blood circulation and microcirculation.* 2018; 17(3): 58–64. (in Russ.).
21. Hern S., Stanton A.W., Mellor R.H., Harland C.C., Levick J.R. et al. Blood flow in psoriatic plaques before and after selective treatment of the superficial capillaries. *Br J Dermatol.* 2005; 152(1): 60-65.
22. Gisondi P., Idolazzi L., Girolomoni G. Ultrasonography reveals nail thickening in patients with chronic plaque psoriasis. *Arch Dermatol Res.* 2012; 304(9): 727-732.
23. Husein El-Ahmed H., Garrido-Pareja F., Ruiz-Carrascosa J.C., Naranjo-Sintes R. Vessel resistance to blood flow in the nailfold in patients with psoriasis: a prospective case-control echo Doppler-based study. *Br J Dermatol.* 2012;166(1): 54-58.
24. Gisondi P., Gracia-Cazaña T., Kurzen H., Galván J. Calcipotriol/Betamethasone Dipropionate for the Treatment of Psoriasis: Mechanism of Action and Evidence of Efficacy and Safety versus Topical Corticosteroids. *J Clin Med.* 2024; 13(15): 4484. doi: 10.3390/jcm13154484.
25. Hendriks A.G., van de Kerkhof P.C., de Jonge C.S., Lucas M., Steenbergen W. et al. Clearing of psoriasis documented by laser Doppler perfusion imaging contrasts remaining elevation of dermal expression levels of CD31. *Skin Res Technol.* 2015; 21(3):340-345.
26. Амчиславский Е.И., Соколов Д.И., Старикова Э.А., Фрейдлин И.С. Цитокиновый контроль процесса ангиогенеза. *Медицинская иммунология.* 2003; 5 (5-6): 493-506.
- Amchislavsky E.I., Sokolov D.I., Starikova E.A., Freidlin I.S. Cytokine control of the angiogenesis process. *Medical Immunology.* 2003; 5 (5-6): 493-506. (in Russ.).
27. Улащик В.С. Сочетанная физиотерапия: общие сведения, взаимодействие физических факторов. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2016; 6: 4-11.
- Ulashchik V.S. Combined physiotherapy: general information, interaction of physical factors. *Issues of balneology, physiotherapy and therapeutic physical culture.* 2016; 6: 4-11. (in Russ.).
28. Беньков А.А., Нагорнев С.Н., Фролков В.К., Гусакова Е.В., Нагорнева М.С. Анализ механизмов синергических эффектов при сочетанном применении физиотерапевтических факторов. *Физиотерапевт.* 2021; 6: 70-79.
- Benkov A.A., Nagornev S.N., Frolkov V.K., Gusakova E.V., Nagorneva M.S. Analysis of the mechanisms of synergistic effects in the combined use of physiotherapeutic factors. *Physiotherapist.* 2021; 6: 70-79. (in Russ.).
29. Нагорнев С.Н., Пелишенко Т.Г., Корчажкина Н.Б., Фролков В.К. Механизмы повышения терапевтического потенциала в условиях комплексного применения лечебных физических факторов у пациентов с хроническим полипозным риносинуситом. *Восстановительные биотехнологии, профилактическая, цифровая и предиктивная медицина.* 2024; 1(3): 24-32.
- Nagornev S.N., Pelishenko T.G., Korchazhkina N.B., Frolkov V.K. Mechanisms for increasing therapeutic potential in conditions of complex use of therapeutic physical factors in patients with chronic polypous rhinosinusitis. *Restorative biotechnologies, preventive, digital and predictive medicine.* 2024; 1(3): 24-32. (in Russ.).
30. Stryuk R.I., Petcova T.V., Orlova T.A., Nagornev S.N. Clinical efficacy of fosinopril in hypertensive patients with metabolic disorders. *Kardiologiya.* 1999; 39 (7): 13-16.
31. Чаплыгин А.А., Нагорнев С.Н., Рыгина К.В., Фролков В.К., Пузырева Г.А. Микроциркуляторные эффекты курсового применения ударно-волновой терапии у пациентов с хроническим пародонтитом. *Вестник восстановительной медицины.* 2012; 3 (49): 60-64.
- Chaplygin A.A., Nagornev S.N., Rygina K.V., Frolkov V.K., Puzyreva G.A. Microcirculatory effects of a course of shock wave therapy in patients with chronic periodontitis. *Bulletin of restorative medicine.* 2012; 3 (49): 60-64. (in Russ.).
32. Беньков А.А., Нагорнев С.Н. Математическая модель оценки эффективности сочетанного применения лечебных физических факторов у пациентов с метаболическим синдромом. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine.* 2023; 2: 53-61.
- Benkov A.A., Nagornev S.N. Mathematical model for assessing the effectiveness of combined use of therapeutic physical factors in patients with metabolic syndrome. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine.* 2023; 2: 53-61. (in Russ.).
33. Фролков В.К., Кулиш А.В., Нагорнев С.Н. Влияние транскраниальной магнитной стимуляции на стресслимитирующие системы организма. *Клиническая медицина и фармакология.* 2015; 1 (4); 52.
- Frolkov V.K., Kulish A.V., Nagornev S.N. Effect of transcranial magnetic stimulation on stress-limiting systems of the body. *Clinical medicine and pharmacology.* 2015; 1 (4); 52. (in Russ.).
34. Сорокин О.Г., Ушаков И.Б., Щербина Н.В., Нагорнев С.Н. Метод количественной оценки адаптационного состояния организма и возможности практического его использования. *Валеология.* 1996; 2: 38.
- Sorokin O.G., Ushakov I.B., Shcherbina N.V., Nagornev S.N. Method of quantitative assessment of the adaptive state of the organism and the possibility of its practical use. *Valeology.* 1996; 2: 38. (in Russ.).

35. Исмаилян К.В., Нагорнев С.Н., Фролков В.К., Гусакова Е.В. Влияние комбинированного применения импульсной лазеротерапии на красителе и фонофореза ферменкола на процессы перекисного окисления липидов у пациентов со свежими гипертрофическими рубцами кожи. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2022. № 1. С. 75-89.

Ismailyan K.V., Nagornev S.N., Frolkov V.K., Gusakova E.V. Effect of combined use of pulsed dye laser therapy and fermentol phonophoresis on lipid peroxidation processes in patients with fresh hypertrophic skin scars. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2022. No. 1. P. 75-89. (in Russ.).

FEATURES OF THE MICROVESTRIAN BED OF THE NAIL BED IN PSORIATIC ONYCHODYSTROPHY IN CONDITIONS OF COURSE USE OF THERAPEUTIC PHYSICAL FACTORS.

Blokina-Mechtalina A.Yu.¹, Mikhailova A.A.², Gusakova E.V.³, Nagornev S.N.³

¹Limited Liability Company "Mechtalina Clinic", Zhukovsky, Moscow Region, Russia

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

³Federal State Budgetary Institution of Higher Professional Education "Central State Medical Academy" of the Administrative Department of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

ABSTRACT. The article discusses disturbances of microhemodynamics of periungual tissues in patients with psoriatic onychodystrophy. It is shown that nail psoriasis is characterized by a decrease in the parameters of capillary perfusion, nutritive blood flow and oxygen metabolism of tissues. The use of local darsonvalization and pulsed dye laser (separately and in combination) has a corrective effect, the maximum expression of which is observed with the complex use of physiotherapeutic effects. The basis for the pronounced increase in the effectiveness of correction of microcirculation parameters is the additive nature of the interaction of therapeutic physical factors, realized by the potentiation mechanism.

Keywords: pulsed dye laser, complex physiotherapy, laser Doppler flowmetry, local darsonvalization, microcirculation, psoriatic onychodystrophy.

Сведения об авторах

Блокина-Мечталиня Алеся Юрьевна – главный врач ООО «Клиника Мечталиной»; E-mail: alesya_mechtalina@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3223-8622>

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

Гусакова Елена Викторовна – д-р мед. наук, доцент, заведующий кафедрой восстановительной медицины и медицинской реабилитации с курсами педиатрии, сестринского дела, клинической психологии и педагогики ФГБУ ДПО «ЦГМА»; E-mail: gusakova07@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9711-6178>.

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 574.24.611.316

**ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ УРОВНЯ КИСЛОТОРАСТВОРИМЫХ
НУКЛЕОТИДОВ В СЕКРЕТАХ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ НА СВЕТУ И В ТЕМНОТЕ**

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

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

РЕЗЮМЕ.

Исследование свободных (кислоторастворимых) нуклеотидов в слюне интересно тем, что они, помимо поступления из крови, образуются секреторными клетками слюнных желез. Постоянство их состава обеспечивается нейрогенными и гормональными сигналами, обусловленными популяционно-генетическими особенностями.

В связи с этим у представителей разных популяционных групп (жители Центрального Черноземья - группа «Русские», приехавшие из Марокко - группа «Арабы», прибывшие из Индии - группа «Индийцы») изучено содержание данных веществ в слюне при заборе на свету и в темноте.

У исследованных лиц определяются следующие фракции кислоторастворимых нуклеозидов и нуклеотидов: нуклеозид А – аденозин, АМФ – аденозинмонофосфат, АДФ – аденозиндифосфат, АТФ – аденозинтрифосфат, ГДФ – гуанозиндифосфат, ГТФ – гуанозинтрифосфат. Их количество значительно отличается в каждой группе, но во всех группах растет в условиях абсолютной темноты. Наибольший прирост уровня нуклеотидов наблюдается в содержании АТФ. Это может быть связано с биохимической и физиологической адаптацией к факторам среды, которые действовали на людей той или иной местности на протяжении длительного времени, что сформировало стойкие приспособительные особенности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: секрет слюнных желез, кислоторастворимые нуклеотиды, популяционные особенности.

ВВЕДЕНИЕ.

В 21 веке активно набирает популярность такое направление, как персонифицированная медицина [1-4]. Внедрение этой модели оказания медицинской помощи стало возможным благодаря бурному развитию молекулярной биологии, что позволило эффективно выявлять биомаркеры различных патологических процессов и предрасположенность к заболеваниям, повышать эффективность профилактических и лечебных мероприятий. Идея частного подхода к каждому пациенту возникла практически с самого зарождения медицины. Принцип лечения не болезни, а непосредственно больного был провозглашен еще в древности самим Гиппократом. Данный подход базируется на знании биохимических и физиологических особенностей организма, которые находятся под строгим генетическим контролем и значительно отличаются у представителей различных расовых и этнотерриториальных групп [5-12]. Исследование генетического полиморфизма в человеческих популяциях лежит в основе решения вопросов мультифакториальных заболеваний.

В последние десятилетия важнейшим биоматериалом для такого рода исследований в физиологии, спортивной медицине, судебно-медицинской практике, антропологии и многих других направлениях стала

* Адрес для переписки: Парфенова Наталья Владимировна, e-mail: assistent78.9@mail.ru

Цитирование. Мячина О.В., Пашков А.Н., Парфенова Н.В., Обыденных Е.В., Турищева В.А. Популяционные особенности уровня кислоторастворимых нуклеотидов в секретах слюнных желез на свету и в темноте. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 62-67.

Citation: Myachina O.V., Pashkov A.N., N.V. Parfenova, E.V. Obydennykh, P.A. Turishcheva, V.A. Population features of acid-soluble nucleotides level in salivary gland secretion in the light and in the dark. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 62-67

человеческая слюна ввиду информативности и простоты ее забора [13-16]. В зависимости от цели исследуют различные компоненты слюны, ее биохимические и биофизические показатели. Секрет слюнных желез различается у женщин и мужчин, детского и взрослого населения, а также у населения различных климатогеографических районов. Так, даже на территории нашей страны при сравнительно небольшом географическом разбросе исследования рН слюны, содержания в ней кальция, фосфора, хлоридов, альбумина, имидазольных соединений, активности щелочной фосфатазы выявили определенные различия между группами [17].

Слюна имеет в своем составе множество химических компонентов, в том числе и азотистые соединения небелковой природы (200 мг/л), к которым относится мочевина, мочевая кислота, свободные аминокислоты, нуклеотиды [18,19]. Исследование кислоторастворимых нуклеотидов в слюне человека интересно тем, что они, помимо поступления в неё из крови, образуются секреторными клетками слюнных желез. Нуклеотиды необходимы не только для синтеза ДНК и РНК, они представляют важность и в свободной форме. Например, циклические мононуклеотиды необходимы клетке как вторичные посредники при передаче гормональных сигналов, а также нервных импульсов через метаболитные рецепторы [21,22]. Полифосфаты, такие как АДФ, АТФ и их аналоги выполняют регуляторную и энергетическую функции во многих биохимических процессах [23,24]. Постоянство их состава, как и функция секреторных клеток, поддерживается согласованными нейрогенными и гормональными сигналами, обусловленными популяционно-генетическими особенностями. Концентрация данных веществ различается при заборе биологического материала на свету и в темноте [25]. Это связано с тем, что световое раздражение зрительных рецепторов воспринимается организмом как стрессовое воздействие, в ответ на которое активируются процессы клеточной биоэнергетики, что способствует выходу из клеток в кровяное русло гормонов, нуклеиновых кислот, белков, ферментов, высокоэнергетических соединений, витаминов и других веществ. В соответствии с этим изменяется и биохимический состав секретов слюнных желез.

Целью данной работы было изучение содержания в секретах подчелюстных и подъязычных слюнных желез уровня кислоторастворимых нуклеотидов у представителей различных популяционных групп на свету и в темноте.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 57 молодых людей, обучающихся в ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. Среди них 19 человек русских, жителей Центрального Черноземья (группа «Русские»), 18 человек, приехавших в Воронеж из Марокко (группа «Арабы»), и 20 человек, прибывших из Индии (группа «Индийцы»).

Забор биологического материала проводился натощак в утренние часы, на которые приходится пик активности слюнных желез. Для этого использовали слюносорбник (Sarstedt D-51588 Numbrecht). Так как на состав слюны влияет состояние здоровья, возраст испытуемых, циклические изменения гормонального фона, в данном эксперименте участвовали только молодые мужчины (средний возраст – $19,9 \pm 2,6$ лет в каждой группе) без признаков заболеваний. Тампоны закладывали под язык в области выводных протоков *glandula submandibularis* и *glandula sublingualis* на 10 минут. Первую порцию слюны получали при нахождении пациента на свету, а вторую – через 30 минут пребывания в полной темноте (длительность темновой адаптации).

После забора проб тампоны со слюной помещали в слюносорбники и центрифугировали 7 минут при 3000 об/мин. Полученный секрет слюнных желез после центрифугирования использовался для хроматографического разделения кислоторастворимых нуклеотидов.

К 1 мл секрета добавляли 1 мл HClO_4 , центрифугировали. Надосадочную жидкость, полученную осаждением нуклеопротеидного комплекса, подщелачивали 1N раствором KOH до рН 8,0. Оставляли в холодильнике на 30 минут. Образовавшийся осадок KClO_4 отделяли центрифугированием. Затем 500 мкл кислоторастворимой фракции наносили на хроматографическую колонку Sepharose Q (100 мм x 10 мм) автоматизированной системы FPLS® System (Швеция). Для разделения нуклеотидов применяли ступенчатый градиент, состоящий из двух компонентов:



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 площадей всех выделенных фракций.

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

Результаты и обсуждение

Для всех обследованных групп можно выделить как общие, так и частные тенденции. К общим тенденциям для русских, арабов и индийцев можно отнести тот факт, что на свету и в абсолютной темноте в секретах слюнных желез выявляются: нуклеозид А – аденозин, АМФ – аденозинмонофосфат, АДФ – аденозиндифосфат, АТФ – аденозинтрифосфат, ГДФ – гуанозиндифосфат, ГТФ – гуанозинтрифосфат.

Стоит отметить, что в клетках организма постоянно происходят превращения: АМФ → АДФ → АТФ и обратное ему АТФ → АДФ + Р → АМФ + Р, где Р – фосфат; а также ГДФ → ГТФ и обратное ему ГТФ → ГДФ + Р.

Анализ нуклеотид-нуклеозидного комплекса выявил наиболее высокие уровни АМФ, АДФ и ГДФ у всех обследованных как на свету, так и в темноте (таблица 1).

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

Показатель	В условиях освещенности			В условиях темноты		
	Русские	Арабы	Индийцы	Русские	Арабы	Индийцы
Аденозин	26,4±4,4	39,6±7,9	61,2±6,2	49,2±3,2*	63,8±6,9*	121,9±15,4*
АМФ	174,3±7,6	387,1±47,6	212,4 ±22,3	449,8±11,8*	493,0±49,4	345,5±24,6*
АДФ	149,9±2,7	709,6±66,4	419,5 ±22,5	467,4±19,7*	966,9±91,6*	716,3±59,6*
ГДФ	301,0 ±11,4	898,1±67,1	678,5 ±27,1	861,9±3,0*	1325,5±81,2*	1027,8±49,2*
АТФ	79,0±4,1	140,2±49,6	25,5±2,9	332,2±14,1*	379,9±72,8*	181,8±14,9*
ГТФ	76,9±2,0	55,1±27,9	7,7±1,9	79,6±2,4	151,3±21,8*	103,2±10,9*

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

Важным сходством обследованных групп также является то, что содержание кислоторастворимых нуклеотидов и нуклеозида А в секретах слюнных желез растет в условиях абсолютной темноты. Наибольший прирост уровня нуклеотидов наблюдается в содержании АТФ. Исходя из полученных данных, следует, что в темноте активно протекают энергетические процессы в клетках, быстрее идет ресинтез АТФ. Повышенное содержание промежуточных соединений АДФ, АМФ, ГДФ также свидетельствует о более интенсивных обменных реакциях в ходе темновой адаптации, что может быть связано с активным восстановлением клеточных структур.

Высокое содержание ГДФ в полученных образцах всех обследуемых можно объяснить тем, что в слюнных железах активно протекает синтез гликопротеинов. В комплексе Гольджи мукоцитов поднижнечелюстной и подъязычной слюнных желез синтезируются гликопротеины, которые содержат большое количество сиаловых кислот и аминокислот, необходимых для связывания воды и образования слизи [26]. Для синтеза данных соединений необходимы различные моносахариды, присоединение которых осуществляется за счет уридиндифосфат- и гуанозиндифосфат- производных.

Рост аденозина в темноте также закономерен для всех групп. Повышение его содержания в слюнных секретах может объясняться тем, что пребывание в абсолютной темноте было для испытуемых стрессовым фактором. Известно, что уровень нуклеозида А значительно растет во время бодрствования и стрессовых ситуаций, и снижается во время сна [27-30]. Поскольку глаза человека имеют высокоразвитые нервные элементы, то адаптация к условиям «свет-темнота», связана не только с биохимическими изменениями в палочках сетчатки, но и в других биологических средах организма. Это согласуется с современной моделью общего адаптационного синдрома и может быть представлено комплексом реакций, которые начинаются с рецепции в нервных клетках сетчатки, последующей активацией высших вегетативных центров, симпатoadренальной и гипоталамико-надпочечниковой систем, что в конечном результате приводит к мобилизации энергетических и пластических ресурсов организма.

Говоря о частных тенденциях, следует отметить, что для «Русских» характерны самые низкие показатели содержания нуклеозида А и нуклеотидов как на свету, так и в темноте. Причем на свету у данной группы отмечено самое низкое содержание АМФ, АДФ, ГДФ и аденозина, а в темноте – АДФ, ГДФ, ГТФ и аденозина. Уровень ГТФ у «Русских», изначально являясь самым высоким по сравнению с другими группами, практически не меняется при отсутствии освещения, а у «Арабов» и «Индийцев» резко возрастает в темноте ($p < 0,05$). ГТФ необходим для синтеза РНК, является источником энергии при биосинтезе белков. Тот факт, что количество гуанозинтрифосфата практически не меняется в данной группе, говорит о примерно одинаковом соотношении ресинтеза и распада ГТФ на свету и в темноте.

У «Арабов» также выявлен ряд особенностей. Показатели их нуклеотид-нуклеозидного комплекса являются самыми высокими среди обследованных (на свету наблюдается максимальное количество АМФ, АДФ, АТФ, ГДФ, а в темноте – АМФ, АДФ, ГДФ, ГТФ). Представители этой группы относятся к ариднему

климатогеографическому экотипу. Он эволюционно выработался как приспособление к проживанию в условиях сильной жары и сухого воздуха. Повышенный уровень кислоторастворимых нуклеотидов у них может быть связан со сниженным потреблением воды, повышенной вязкостью крови и других биологических жидкостей, в том числе, секретов слюнных желез. Наибольшие значения ГДФ также могут говорить о повышенной вязкости слюны ввиду более активного синтеза гликопротеинов слюны. Этот признак можно расценивать как приспособление к сохранению воды в организме.

В группе «Индийцев» было отмечено самое низкое содержание АТФ, ГТФ на свету и АМФ, АТФ – в темноте. Показатель ГДФ значительно выше, чем у «Русских», но ниже, чем у «Арабов». Индийцы относятся к тропическому адаптивному типу, сформировавшемуся в условиях высокой температуры и повышенной влажности воздуха. Несмотря на это, многие черты тропического комплекса свойственны населению аридных зон. Также данная группа имеет самый высокий показатель аденозина в слюне, как на свету, так и в темноте. В темноте у «Индийцев» в 13 раз возрастает количество ГТФ, что свидетельствует о преобладании процесса синтеза гуанозинтрифосфата над его распадом, что может косвенно говорить об активации обменных процессов в клетках слюнных желез в данных условиях.

Заключение

В ходе работы было установлено, что у представителей разных этнотерриториальных групп в секретах слюнных желез, собранных на свету и в темноте, определяются 6 фракций кислоторастворимых нуклеозидов и нуклеотидов: А, АМФ, АДФ, ГДФ, АТФ и ГТФ. Их количество значительно отличается у «Русских», «Арабов» и «Индийцев». Вариабельность некоторых фракций увеличивается в 2 и более раз. Это может быть связано с биохимическими и физиологическими адаптациями к определенным факторам среды, которые действовали на людей той или иной местности на протяжении длительного времени, что сформировало стойкие приспособительные особенности. Осознание того, что каждый организм индивидуален, представители разных этнотерриториальных групп имеют множество отличий на уровне обмена веществ, позволит врачам успешно лечить больных и индивидуально подходить к каждому конкретному случаю.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Сычев Д.А. Персонализированная медицина: взгляд клинического фармаколога. *Consilium Medicum*. 2017; 19 (1): 61-68.
1. Sychev D.A. Personalized medicine: a clinical pharmacologist's perspective. *Consilium Medicum*. 2017; 19 (1): 61-68 (in Russ.).
2. Бобровницкий И.П., Фесюн А.Д., Яковлев М.Ю., Туманова-Пономарева Н.Ф. Исторические, концептуальные и прикладные аспекты развития восстановительной медицины как научной основы здоровьесбережения населения Российской Федерации. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2022. 3: 2-21.
2. Bobrovnikskiy I.P., Fesyun A.D., Yakovlev M.Yu., Tumanova-Ponomareva N.F. Historical, conceptual and practical aspects of the development of rehabilitation medicine as a scientific basis for health saving the population of the Russian Federation. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2022 (in Russ.).
3. Бобровницкий И.П., Василенко А.М., Нагорнев С.Н., Татарнинова Л.В., Яковлев М.Ю. Персонализированная восстановительная медицина: фундаментальные и прикладные подходы к медицинской реабилитации и нелекарственной профилактике. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2012; 1: 9-20.
3. Bobrovnikskiy I.P., Vasilenko A.M., Nagornev S.N., Tatarinova L.V., Yakovlev M.Yu. Personalized rehabilitation medicine: fundamental and applied approach to medical rehabilitation and non-drug prevention. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2012; 1: 9-20 (in Russ.).
4. Бобровницкий И.П., Василенко А.М. Принципы персонализации и предсказательности в восстановительной медицине. *Вестник восстановительной медицины*. 2013; 1(53): 2-6.
4. Bobrovnikskiy I.P., Vasilenko A.M. Principles of Personalization and Prediction in Rehabilitation Medicine. *Bulletin of regenerative medicine*. 2013; 1(53): 2-6 (in Russ.).
5. Балановская Е.В. Русский генофонд на Русской равнине. М.: Луч; 2007. 416.
5. Balanovskaya E.V. Russian gene pool on the Russian Plain. M.: Luch; 2007. 416. (in Russ.).
6. Агаджанян Н.А., Макарова И.И. Этнический аспект адаптивной физиологии и заболеваемости населения. *Экология человека*. 2014; 3: 3-13.
6. Agadzhanyan N.A., Makarova I.I. Ethnic aspect of adaptive physiology and morbidity of the population. *Human ecology*. 2014; 3: 3-13 (in Russ.).
7. 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.
7. Nagornev S.N., Frolkov 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.).
8. 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.
8. Syretorova 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.).
9. 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., Bobrovnikskiy 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.).
10. 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](https://doi.org/10.1093/molbev/msy211).
11. 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.).
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., Bobrovnikskiy 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. 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](https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1061235).
14. 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](https://doi.org/10.1016/bs.acc.2020.04.005).
15. Gardner A., Carpenter G., Po-Wah So. Salivary Metabolomics: From Diagnostic Biomarker Discovery to Investigating Biological Function. *Metabolites*. 2020; 10 (2): 1-21. [https://doi.org/ 10.3390/metabo10020047](https://doi.org/10.3390/metabo10020047).
16. 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.
- Borisova O.V., Makovetskaya G.A., Gilmiyarova F.N., Selezneva I.A., Mazur L.I., Zhironov V.A., Reshetova S.N. A modern view on the clinical value of examining oral fluid in the practice of a pediatrician. *Medical advice*. 2022; 16 (19): 139-145. (in Russ.).
17. Бельская Л.В., Григорьев А.И., Шалыгин С.П. Вариации биохимического состава слюны человека в зависимости от региона проживания. *Вестник Нижневартковского государственного университета*. 2017; 1: 61-68.
- Bel'skaya L.V., Grigor'ev A.I., Shaly'gin 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.).
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.
- Belskaya L.V., Sarf E.A., Kosenok V.K., Massard J. Chronophysiological features of the electrolyte composition of human saliva at norm normal. *Human ecology*. 2018; 5: 28-40. (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 is the main research directions of its properties. *Modern problems of science and education*. 2020; 4: 154. <https://doi.org/10.17513/spno.29934> (in Russ.).
20. 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.).
21. Boswell-Casteel R.C., Hays F.A. Equilibrative nucleoside transporters - a review. *Nucleosides Nucleotides Nucleic Acids*. 2017; 36 (1): 7-30. [https://doi.org/ 10.1080/15257770.2016.1210805](https://doi.org/10.1080/15257770.2016.1210805).
22. Flyer J.N., Zuckerman W.A., Richmond M.E., Anderson B.R., Mendelsberg T.G., McAllister J.M., Liberman L., Addonizio L.J., Silver E.S. Prospective study of adenosine on atrioventricular nodal conduction in pediatric and young adult patients after heart transplantation. *Circulation*. 2017; 135 (25): 2485-2493.
23. Andersson O., Adams B.A., Yoo D., Ellis G.C., Gut P., Anderson R.M. Adenosine Signaling Promotes Regeneration of Pancreatic β Cells In Vivo. *Cell Metab*. 2012; 15 (6): 885-894. [https://doi.org/ 10.1016/j.cmet.2012.04.018](https://doi.org/10.1016/j.cmet.2012.04.018).
24. Nylander S., Femia E.A., Scavone M., Berntsson P., Asztely A.K., Nelander K., Lofgren L., Nilsson R.G., Cattaneo M. 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](https://doi.org/10.1111/jth.12360).
25. Муха А.И., Голубев Б.С., Зиновьев М.Ю. Патент РФ № 2 290 938; 2004.
- Mukha A.I., Golubev B.S., Zinoviev M.Yu. Patent № 2 290 938; 2004 (in Russ.).
26. 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.).
27. Labazi H., Teng B., Mustafa S.J. Functional changes in vascular reactivity to adenosine receptor activation in type I diabetic mice. *Eur. J. Pharmacol*. 2018; 820: 191-197. [https://doi.org/ 10.1016/j.ejphar.2017.12.034](https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2017.12.034).
28. Huang Z.L., Urade Y., Hayaishi O. The role of adenosine in the regulation of sleep. *Current topics in medicinal chemistry*. 2011; 11 (8): 1047-1057. [https://doi.org/ 10.2174/156802611795347654](https://doi.org/10.2174/156802611795347654).
29. 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](https://doi.org/10.1111/bcpt.12752).

30. Peleli M., Carlstrom M. Adenosine signalling in diabetes mellitus and associated cardiovascular and renal complications Mol. Aspects Med. 2017; 55: 62-74.

POPULATION FEATURES OF ACID-SOLUBLE NUCLEOTIDES LEVEL 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. Turishcheva, V.A.
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Burdenko Voronezh State Medical University», Ministry of Health of the Russian Federation, Voronezh, Russia

ABSTRACT. Study of free (acid-soluble) nucleotides in saliva is interesting because, in addition to coming from blood, they are formed by secretory cells of salivary glands. Their composition constancy is ensured by neurogenic and hormonal signals determined by population genetic characteristics.

Therefore, these substances content in saliva during sampling in the light and in the dark was studied among different populations' representatives (Central Chernozem Region residents - group "Russians", arrived from Morocco - "Arabs", and from India - "Indians").

These groups representatives have following fractions: nucleoside A - adenosine, AMP - adenosine monophosphate, ADP - adenosine diphosphate, ATP - adenosine triphosphate, GDP - guanosine diphosphate, GTP - guanosine triphosphate. Their number differs significantly in each group, but it grows in absolute darkness conditions. The highest nucleotide level is in ATP content. This may be the result of biochemical and physiological adaptation of people to certain climatic area for a long time.

Keywords salivary glands secretion, acid-soluble nucleotides, population peculiarities.

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: vgtmi@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: vgtmi@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: assistant78.9@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: obydennyh.e@yandex.ru

Турищева Валерия 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: vgtmi@yandex.ru

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 523.98; 613.12

СОПРЯЖЕННОСТЬ РИТМОВ ГЕЛИОКЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ С
ОБРАЩАЕМОСТЬЮ В СЛУЖБУ «СКОРАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ» НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРА

Радыш И.В.,^{1*} Рагозина Э.Р.², Корчин В.И.,² Шаламова Е.Ю.²

¹ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»,
г. Москва, Россия

²БУ ВО ХМАО-Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия»,
г. Ханты-Мансийск, Россия

РЕЗЮМЕ.

Особенности погодных условий на Севере усугубляются гелиогеомагнитной обстановкой, характерной для циркумполярных областей, оказывающей Организм человека постоянно находится в состоянии внешнего десинхроноза, который может развиваться в случаях изменения гелиоклиматических факторов, при сменной работе, эмоциональном стрессе, развитии соматической и психической патологии. Цель работы – выявление ритмов погодных, гелиофизических факторов и их сопряженность с вариабельностью вызовов «Скорой медицинской помощи» населением российского Севера (на примере г. Ханты-Мансийска) за период с 2001 по 2021 годы. Информация об обращениях в службу «Скорой медицинской помощи» стратифицирована по классам заболеваний в соответствии с МКБ-10. Проанализирована динамика температуры воздуха, барометрического давления, относительной влажности, весового содержания кислорода в воздухе, относительного ежедневного числа солнечных пятен и среднесуточного значения уровня планетарной геомагнитной активности. Для математической и статистической обработки использован вейвлет анализ. Наблюдается синхронизация как многолетних, так и внутригодовых ритмов гелиоклиматических факторов с нарушениями здоровья. Наибольшая сопряженность возникновения острых и обострения хронических заболеваний наблюдается с околгодовым и полугодовым ритмами погодных и гелиогеофизических ритмов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: погодные, гелиогеофизические факторы, нарушения здоровья, ритмы

ВВЕДЕНИЕ.

В последние десятилетия выполнено достаточное количество исследований влияния климатических и гелиофизических [1, 2, 3, 4] факторов на здоровье населения. Показано негативное влияние вариабельности погодных факторов на количество вызовов скорой медицинской помощи [5, 6] в сезонном [7] и суточном [8] форматах. Вместе с тем, результаты исследований не в полной мере раскрывают закономерности комплексного влияния погодных и гелиогеофизических факторов на здоровье человека при продолжительных наблюдениях. В большинстве проведенных исследований рассматриваются единичные нозологические группы [9,10] без учета метеопатических механизмов, влияющих на развитие и обострение соматической и психической патологии.

Особенности погодных условий на Севере усугубляются гелиогеомагнитной обстановкой, характерной для циркумполярных областей, оказывающей влияние на здоровье человека как самостоятельно, так и через модуляцию погодных факторов [11]. Условия жизни в субарктических зонах предъявляют повышенные требования к организму человека, что проявляется своеобразными реакциями на изменения внешней среды и необычного течения соматической патологии [12].

Биоритмическая адаптация – это согласование состояния организма и требований среды во временном аспекте [13]. Организм человека постоянно находится в состоянии внешнего десинхроноза, то есть рассогласования по фазе собственных ритмов и ритмов датчиков времени, который может развиваться

* Адрес для переписки: Парфенова Наталья Владимировна, e-mail: assistent78.9@mail.ru

Цитирование. Радыш И.В., Рагозина Э.Р., Корчин В.И., Шаламова Е.Ю. Сопряженность ритмов гелиоклиматических факторов с обращаемостью в службу «скорая медицинская помощь» населения севера. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 68-73.

Citation: Radych I.V., Ragozina E.R., Korchin V.I., Shalamova E.Yu.. Conjugation of rhythms of helioclimate factors with the appeal to the ambulance service of the population of the north. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 68-73

в случаях изменения гелиоклиматических факторов, при сменной работе, эмоциональном стрессе, развитии соматической и психической патологии [14,15].

Цель

Выявление ритмов погодных, гелиофизических факторов и их сопряженность с вариабельностью вызовов «Скорой медицинской помощи» населением российского Севера (на примере г. Ханты-Мансийска) за период с 2001 по 2021 годы.

Материалы и методы

Информация об обращениях в службу «Скорой медицинской помощи» (далее СМП) г. Ханты-Мансийска была получена из электронной базы данных вызовов за период с 01.01.2001 по 31.12.2021 годы, в среднем за сутки по классам, в соответствии с МКБ-10: Некоторые инфекционные и паразитарные болезни (АВ); Психические расстройства и расстройства поведения (F); Болезни нервной системы (G); Болезни системы кровообращения (I); Болезни органов дыхания (J); Болезни органов пищеварения (K); Болезни костно-мышечной системы (M); Болезни мочеполовой системы (N); Беременность, роды и послеродовый период (O); Травмы (ST).

Общее количество вызовов – 579 888, среди них мужчин – 231 632, женщин – 348 256. Продолжительность временных рядов – 7665 измерений.

В исследовании использованы архивные материалы метеостанции г. Ханты-Мансийска [16].

Проанализирована динамика следующих параметров: температура окружающего воздуха (°C); барометрическое давление (кПа); относительная влажность (%); весовое содержание кислорода в воздухе (ВСК) (г/м³). ВСК прямо пропорционально барометрическому давлению за вычетом парциального давления водяного пара и обратно пропорционально температуре воздуха: $ВСК (г/м^3) = 83 * (P - e) / T$, где P и e в кПа, T в °K, другое определение - парциальная плотность, которая коррелирует с парциальным давлением кислорода во вдыхаемом и альвеолярном воздухе в зависимости от физических характеристик [17,18].

Данные об относительном ежедневном числе солнечных пятен (число Вольфа – W), получены из материалов Королевской обсерватории Бельгии (Брюссель) [19]. Среднесуточные значения уровня планетарной геомагнитной активности, выраженные Ap-индексом, выкопированы с интернет-сайта Национального центра геофизических данных США (Боулдер) [20]. Для отслеживания короткопериодной компоненты ритмов анализировался период с 2001 по 2021 годы.

Для проверки предположения о присутствии множества цикличностей изучаемых параметров использован вейвлет анализ [21].

Результаты и обсуждение

При анализе временных вариаций количества вызовов за период 2001 по 2021 годы по нозологиям обнаруживаются следующие ритмы. Наиболее высокоамплитудным является окологодовой ритм в динамике инфекционных и паразитарных заболеваний, болезней органов дыхания, пищеварения и сердечно-сосудистой патологии. В некоторых группах заболеваний фиксируются многолетние ритмы: болезни эндокринной системы – 736,9 суток / 2,01 года; болезни мочеполовой системы – 860,9 суток / 2,35 года; травматизм – 1005,8 суток / 2,75 года; психические расстройства и болезни костно-мышечной системы – 1603,7 суток / 4,39 года; болезни нервной системы – 2188,7 суток / 5,99 года.

График исходного ряда колебаний температуры за описываемый период с 2001 по 2021 годы показывает окологодовую цикличность (9417,5 часов/392,3 суток) и полугодовой (4281,5 часа/178,4 суток) ритм с высоким уровнем тенденции (p=0,065). Внутригодовые сезонные (период 96,6 суток) и лунные (период 23,7 суток) присутствуют, но недостаточны.

Вариации барометрического давления полицикличны. По убыванию мощности наблюдаются ритмы с периодом 5,57 года; 1,025 года и ритмы, близкие к полугодовым, сезонным и циркастригинтантным (околомесячным): 173,4 суток; 109,3 суток; 37,2 суток, при значимости всех выявленных ритмов p=0,001.

Влажность закономерно изменяется в окологодовом ритме (395,6 суток), внутригодовая динамика следующая; 173,4 суток; 127,5 суток; 68,9 суток. Все ритмы значимы (p=0,001).

Величина весового содержания кислорода, будучи расчетной, сохраняет основной ритм таких компонентов формулы, как температура, барометрическое давление и влажность, а именно: окологодовой (395,6 суток, p=0,001); двухлетний (808,1 суток, p=0,001), пятилетний (1744,4 суток, p=0,0042); двух- (69,9 суток, p=0,001) и околомесячный (37,2 суток, p=0,002) ритмы. Ритмы расположены по убыванию мощности.

Относительное число солнечных пятен (W) за описываемый период изменяется со следующей закономерностью. Наиболее устойчивым и мощным (66,66 усл. ед.) является ритм с периодом 1745,4 суток / 4,78 года (p=0,001), далее следует внутригодовой ритм с периодом 0,75 года / 9,17 месяца, амплитуда которого неустойчива и затухает до минимума в период с 2007 по 2010 гг. Следующими низкоамплитудными составляющими выявляются ритм с периодом 109,3 суток (3,64 месяца) и околомесячный ритм (27,4 суток) с нерегулярными всплесками. Снижение амплитуды до минимума совпадает с таковой 9-месячного ритма.

При проведении анализа колебаний индекса планетарной геомагнитной активности (Ap) обращает на себя внимание большее количество значимых ритмов. Наиболее мощным является ритм с периодом 4,09 года, следующий многолетний двухлетний (1,89 года), далее следуют окологодовой (1,02 года) и

внутригодовые циклы: трех-, двух- и околемесячные; двух- и околонедельные ритмы. Значимость всех ритмов $p=0,001$.

Сопряженность колебаний погодных, геофизических факторов и нарушений здоровья иллюстрируется в таб. 1.

Годовой ритм W совпадает с частотой обращаемости с инфекционными заболеваниями, психическими расстройствами, болезнями системы кровообращения, дыхания, нервной системы, расстройствами системы пищеварения, патологией мочеполовой системы и осложнениями беременности, родов и послеродового периода. а период вращения Солнца (25,34 суток) – с обострениями психических расстройств; аналогичны колебания A_p с указанными группами заболеваний и большинством погодных факторов.

Таблица 1. Периоды ритмов обращаемости в СМП по группам заболеваний, вариабельность погодных факторов, гелио- и геомагнитной активности

Период ритма	Погодные и геофизические факторы					
	T (°C)	P (мм рт. ст.)	Вл (%)	ВСК (г/м ³)	W (усл. ед.)	A_p (нТл)
6 лет		G; N				
5 лет				F; I; M; O; ST	F; I; M; O; ST	
4 года						AB; G
2 года					AB; I; J; M; O; ST	AB; I; J; M; O; ST
1 год	AB; F; G; I; J; K; M; N; O	AB; F; G; I; J; K; M; N; O	AB; F; G; I; J; K; M; N; O	AB; F; G; I; J; K; M; N; O	AB; F; G; I; J; K; M; N; O	AB; F; G; I; J; K; M; N; O
9 месяцев					N; ST	
6 месяцев	AB; G; I	AB; G; I	AB; G; I			AB; G; I
4 месяца		G; M	G; M		G; M	
3 месяца	AB; J; N					AB; J; N
2 месяца			AB; F; G; N	AB; F; G; N		AB; F; G; N
1 месяц	F	F		F	F	F
2 недели						M

Примечание: AB – инфекционные и паразитарные болезни; F – психические расстройства и расстройства поведения; G – болезни нервной системы; I – болезни системы кровообращения; J – болезни органов дыхания; K – болезни органов пищеварения; M – болезни костно-мышечной системы; N – болезни мочеполовой системы; O – беременность, роды и послеродовый период; ST – травмы.

Синхронность наблюдается по ритмам с периодами 5 лет (вторичный геофизический ритм) и 2 года, причем добавляется обращаемость по травмам, а также внутригодовая ритмическая активность с периодами 9 и 4 месяца. Совпадения по двухлетнему ритму наблюдается и с индексом A_p (инфекционными заболеваниями, психические расстройства и расстройства поведения, болезни системы кровообращения, дыхания, нервной системы, дигестивной системы, патологией мочеполовой системы и осложнениями беременности, родов и послеродового периода и ростом травматизма), но у геомагнитной активности существует и четырехлетний ритм (синхронизированный с AB;G) и внутригодовые низкоамплитудные ритмы (шести-, трех-, двухмесячные и двухнедельный), так же совпадающие с ритмами колебаний обострений патологии по основным группам заболеваний (инфекционные заболевания, психические расстройства, болезни системы кровообращения, дыхания, нервной системы, расстройства системы пищеварения, патологией мочеполовой системы и осложнениями беременности, родов и послеродового периода).

Проведенный корреляционный анализ между временными рядами обращаемости по поводу заболеваний, погодных факторов, солнечной и геомагнитной активности не показал значимых взаимосвязей, что вполне закономерно, учитывая полицикличность анализируемых параметров, и подтверждается динамикой индекса синфазности. То есть, несмотря на высокий индекс синхронности, наблюдается изменение разности фаз, анализируемых попарно временных рядов.

Несмотря на многочисленные гипотезы поиска космобиологической гармонии в виде «эволюционных синхронизмов», «ритмокаскадов» [22, 23], «золотого сечения» [24-28], проблема

взаимодействия экзогенных природных ритмов и эндогенных ритмов организма человека остается во многом нерешенной. Сопоставление результатов различных исследований затруднено, вследствие методологических и математических подходов. При периодах наблюдений 100-200 лет и более, отслеживается длиннопериодный компонент, а при клинических исследованиях (от суток до недели) выявляются короткопериодные составляющие. Изменение фона в виде гелиоклиматических и социальных вариаций также не добавляет точности. Применение различных методов анализа временных рядов позволяет получить информацию различного уровня разрешения (преобразование Фурье, СВАН, вейвлет анализ).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При анализе случаев обращаемости в службу СМП г. Ханты-Мансийска за период с 2001 по 2021 гг. выявляется спектр многолетних и внутригодовых ритмов, от шести лет до двух недель, причем многие группы заболеваний сочетают как высокоамплитудные постоянные ритмы, так и кратковременные всплески ритмической активности.

Максимальная амплитуда принадлежит ритму заболеваний органов дыхания; по убыванию следуют ритмы инфекционных/паразитарных болезней; психических расстройств; на пятом месте обращения по поводу сердечно-сосудистой патологии; далее следуют болезни органов пищеварения; болезни нервной системы; болезни костно-мышечной системы; вызова по поводу беременности и родов; травмы; болезни мочеполовой и эндокринной системы.

Наибольшая сопряженность возникновения острых и обострения хронических заболеваний наблюдается с окологодовым и полугодовым ритмами колебаний погодных и гелиогеофизических ритмов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Бобровницкий И.П., Яковлев М.Ю., Фесюн О.А., Евсеев С.М. Основные аспекты влияния метеорологических и гелиогеофизических факторов на организм человека. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2021; 2: 40-46.
2. Аптикаева О. И. Гамбурцев А.Г., Мартюшов А.Н. Здоровье человека и гелиофизические факторы: сравнительный анализ динамики числа экстренных госпитализаций в психиатрические стационары Москвы и Казани. *Пространство и время: альманах: электронное научное издание.*, 2012; 2(1) – URL: <http://e-almanac.space-time.ru/assets/files/Tom1Vip2/rubr8-chelovek-i-sreda-obitaniya-st1-aptikaevagamburcevmartuyshov-2012.pdf> (дата обращения: 19.03.2021).
3. Бреус, Т. К. Рапопорт С.И. Возрождение гелиобиологии. *Природа*. 2005; 9: 54-62.
4. Носков С., Борисова Д., Еремин Г., Исаев Д., Мироненко О., Федорова Е. Влияние космической погоды на здоровье человека. Аналитический обзор. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина*. 2024; 19(1): 54-74. <https://doi.org/10.21638/spbu11.2024.105>
5. Дудин, С.А. Инфраниантные ритмы в выездах бригад скорой медицинской помощи. *Геофизические процессы и биосфера*. 2012; (11) 1: 56-68.
6. Зуннунов, З.Р. Влияние метеопатогенных факторов на обращаемость населения за скорой и неотложной медицинской помощью. *Терапевтический архив*. 2013; 85(9): 11-17.
7. Рапопорт С. И., Малиновская Н.К. К проблеме сезонных обострений заболеваний внутренних органов. *Хронобиология и хрономедицина*. Москва: Триада-Х. 2000: 230-239.
8. Рагозина О. В., Губин Д.Г., Чурсина И.И., Рагозина Э.Р. Гелиоклиматические факторы и обращаемость в службу «Скорой помощи» г. Ханты-Мансийска. *Медицинская наука и образование Урала*. 2017; (18) 3 (91): 54-60.
9. Бобровницкий И.П., Яковлев М.Ю., Нагорнев С.Н., Салтыкова М.М., Худов В.В., Фесюн А.Д., Амбражук И.И., Пузырева Г.А., Шашлов С.В., Банченко А.Д., Глазков С.А. Способ оценки метеочувствительности у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Патент на изобретение RU 2719018 C1, 16.04.2020. Заявка № 2018147542 от 29.12.2018.
10. Салтыкова М. М., Бобровницкий И. П., Яковлев М. Ю., Банченко А. Д. Влияние погоды на пациентов с болезнями системы кровообращения: главные направления исследований и основные проблемы. *Экология человека*. 2018; 6: 43-51.
11. Белишева Н.К., Мартынова А.А., Соловьевская Н.Л., Пряничников С.В., Завадская Т.С., Мегорский В.В. Связь параметров межпланетного магнитного поля и солнечного ветра в области полярного каспа с психофизиологическим состоянием жителей арх. Шпицберген. *Вестник Кольского научного центра РАН*. 2018; 10 (4): 5-24.
12. Ревич Б.А., Харьков Т.Л., Кваша Е.А. Демографические процессы, динамика трудовых процессов и риски здоровью населения Европейской части арктической зоны России. М.: ЛЕНАНД. 2016. 304 с.
13. Агаджанян Н.А., Радыш И.В. Биоритмы, среда обитания, здоровье. Москва: Российский университет дружбы народов. 2013. 362 с.

14. Беляева В.А. Метеофакторы как триггеры частоты возникновения стенокардии. // Курортная медицина. 2018; 3: 26–28.
15. Горохова С. Г. Бимодальный хронотип у работающих с ночными сменами. Медицина труда и промышленная экология. 2018; 12 – URL: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-12-59-63>(дата обращения: 20.03.2021).
16. www.hmao-meteo.ru
17. Овчарова, В.Ф. Определение содержания кислорода в атмосферном воздухе на основе метеорологических параметров (давления, температуры, влажности) с целью прогнозирования гипоксического эффекта атмосферы. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 1981; 2: 29–34.
18. Гинзбург А. С., Виноградова А. А., Лезина Е. А., Помелова М. А. Изменения содержания кислорода в городском воздухе под воздействием природных и антропогенных факторов. Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2023; (59) 4: 437–449с.
19. WDC-SILSO, Royal Observatory of Belgium, Brussels. – URL:<http://www.sidc.be/silso/datafiles> (дата обращения: 23.03.2021).
20. ftp://ftp.ngdc.noaa.gov/STP/GEOMAGNETIC_DATA/INDICES/KP_AP
21. Рагозин О. Н. Программа исследования биологических ритмов методом вейвлет-анализа. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2014611398, дата гос. регистрации в Реестре программ для ЭВМ 03 февраля 2014 г / О. Н. Рагозин [и др.].
22. Буданов В. Г. Принципы гармонии как эволюционные синхронизмы начала демистификации. Труды международной конференции «Математика и искусство», Суздаль. 1996. Москва: Прогресс-традиция. 1997; 116–122.
23. Буданов В.Г. Временная фрактальность в задачах с приоритетами. Ритмокаскады иерархических систем. Проблемы теоретической биофизики. Международная школа МГУ. – 1998.
24. Бутусов К. П. Золотое сечение в Солнечной системе. Астрометрия и небесная механика. Сер. Проблемы исследования Вселенной. 1978; 7: 475–500.
25. Шевелев И.Ш., Марутаев М.А., Шмелев И.П. Золотое сечение. Три взгляда на природу гармонии. Москва. Стройиздат. 1990. 342 с.
26. Пелищенко 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.
Pelishchenko T.G., Kruglova L.S., Nagornev S.N. Complex use of therapeutic physical factors in the conduct of medical rehabilitation of patients with polypous rhinosinusitis associated with bronchial asthma. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2023; 4: 32-39. (in Russ.).
27. Гришечкина И.А., Марченкова Л.А., Князева Т.А., Яковлев М.Ю., Ответчикова Д.И. Физическая и бальнеотерапевтическая реабилитация пациентов с травмами нижних конечностей: обзор литературы. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2024; 2: 3-18.
Grishechkina I.A., Marchenkova L.A., Knyazeva T.A., Yakovlev M.Yu., Otvetchikova D.I. Physical and balneotherapeutic rehabilitation of patients with lower limb injuries: a literature review. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2024; 2: 3-18. (in Russ.).
28. Пелищенко Т.Г., Нагорнев С.Н., Круглова Л.С. Применение международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья для оценки эффективности реабилитации пациентов с полипозным риносинуситом, ассоциированным с бронхиальной астмой. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2024; 2: 35-45.
Pelishenko T.G., Nagornev S.N., Kruglova L.S. Application of the international classification of functioning, disability and health to assess the effectiveness of rehabilitation of patients with polypous rhinosinusitis associated with bronchial asthma. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2024; 2: 35-45. (in Russ.).

CONJUGATION OF RHYTHMS OF HELIOCLIMATIC FACTORS WITH THE APPEAL TO THE AMBULANCE SERVICE OF THE POPULATION OF THE NORTH

Radych I.V., Ragozina E.R., Korchin V.I., Shalamova E.Yu.

¹Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

²Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, Russia

ABSTRACT.

The peculiarities of weather conditions in the North are aggravated by the heliogeomagnetic situation characteristic of circumpolar regions, which renders the human body constantly in a state of external desynchronosis, which can develop in cases of changes in helioclimatic factors, during shift work, emotional stress, the development of somatic and mental pathology. The purpose of the work is to identify the rhythms of weather, heliophysical factors and their correlation with the variability of emergency medical calls by the

population of the Russian North (using the example of Khanty-Mansiysk) for the period from 2001 to 2021. Information about calls to the emergency medical service is stratified by disease classes in accordance with ICD-10. The dynamics of air temperature, barometric pressure, relative humidity, the weight content of oxygen in the air, the relative daily number of sunspots and the average daily value of the level of planetary geomagnetic activity are analyzed. Wavelet analysis is used for mathematical and statistical processing. Synchronization of both long-term and intra-annual rhythms of helioclimatic factors with health disorders is observed. The greatest correlation between the occurrence of acute and exacerbation of chronic diseases is observed with the circadian and semi-annual rhythms of weather and heliogeophysical rhythms.

Keywords weather, heliogeophysical factors, health disorders, rhythms

Сведения об авторах

Радыш Иван Васильевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой управления сестринской деятельностью медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва; <https://orcid.org/0000-0003-0939-6411>;

Рагозина Элина Разифовна – аспирант кафедры физиологии и патологической физиологии БУ ВО ХМАО-Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия», Ханты-Мансийск; <https://orcid.org/0000-0003-0199-2948>;

Корчин Владимир Иванович – д.м.н., профессор, профессор кафедры физиологии и патологической физиологии БУ ВО ХМАО-Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия», Ханты-Мансийск; <https://orcid.org/0000-0002-1818-7550>;

Шаламова Елена Юрьевна – д.б.н., доцент, профессор кафедры физиологии и патологической физиологии БУ ВО ХМАО-Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия», Ханты-Мансийск; <https://orcid.org/0000-0001-5201-4496>.

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 615.837.3, 616.37-002, 612.15

ДИНАМИКА ПАРАМЕТРОВ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ИНВОЛЮТИВНО
ИЗМЕНЕННОЙ КОЖИ У ПАЦИЕНТОК С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ В УСЛОВИЯХ
КОМПЛЕКСНЫХ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Данилов А.А.¹, Михайлова А.А.², Фролков В.К.², Нагорнев С.Н.^{2*}

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

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

РЕЗЮМЕ.

Статья посвящена оценке параметров капиллярной перфузии инволютивно измененной кожи лица у пациенток с метаболическим синдромом при применении курсовых комплексных физиотерапевтических воздействий. Показано, что наличие метаболического синдрома характеризуется более выраженными микроциркуляторными нарушениями в коже лица в условиях хроностарения. Использование лечебных физических факторов (лазерофорез бальзама «Плацентоль 100%», транскраниальная магнитотерапия, оксигенобаротерапия) способствует восстановлению тканевой перфузии и кислородного обмена в дерме пациенток, страдающих метаболическим синдромом. Максимальная корригирующая активность микроциркуляторно-тканевой системы кожи лица у пациенток с метаболическим синдромом отмечена при комплексном применении физиотерапевтических методов, в ее основе лежит синергетический тип взаимодействия физиофакторов, реализуемый по механизму потенцирования. Выявленная динамика параметров микроциркуляторно-тканевой системы позволяет объективизировать эффективность проводимой терапии, а также выступает основой для достижения стойкого терапевтического эффекта в лечении пациенток с инволютивными изменениями кожи лица на фоне метаболического синдрома.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инволютивные изменения кожи, лазерофорез, метаболический синдром, микроциркуляторно-тканевая система, оксигенобаротерапия, Плацентоль 100%, транскраниальная магнитотерапия.

ВВЕДЕНИЕ.

Хроностарение, представляя собой общебиологический процесс деградации частей и функций организма человека, наиболее отчетливо проявляется в изменении кожи лица, что приводит к заметному снижению качества жизни преимущественно женской части населения [1]. В основе инволютивных изменений кожи лежат структурные изменения в клетках дермы, во многом обусловленные нарушением обменных процессов [2, 3]. Важную роль в поддержании клеточного гомеостаза кожи отводится системе микроциркуляции, основная функция которой состоит в адекватном обеспечении тканей кислородом и питательными веществами, определяющими эффективность протекания процессов метаболизма. По мнению ряда авторов, дисфункция микрососудистого русла, сопровождающаяся устойчивым проконстрикторным состоянием и ослабленной эндотелий-зависимой вазодилатацией, является ранним патологическим признаком, тесно ассоциированным с возрастными изменениями дермы [4, 5]. Коморбидные состояния, лавинообразно нарастающие с возрастом, нередко способствуют взаимному отягощению клинических проявлений, как основного заболевания, так и сопутствующей патологии. Формирование синтропии нередко сопровождается метаболический синдром - патологического состояния, характеризующегося абдоминальным ожирением, резистентностью к инсулину, гипертонией и гиперлипидемией [6]. Согласно данным, полученным в исследовании О.Б. Борзых, женщины, страдающие

* Адрес для переписки: Нагорнев Сергей Николаевич, e-mail: drnag@mail.ru

Цитирование. Данилов А.А., Михайлова А.А., Фролков В.К., Нагорнев С.Н. Динамика параметров микроциркуляторного русла инволютивно измененной кожи у пациенток с метаболическим синдромом в условиях комплексных физиотерапевтических воздействий. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 74-82.

Citation: Danilov V.A., Mikhailova A.A., Frolov V.K., Nagornev S.N. Dynamics of parameters of microvascular bed of involutively changed skin in female patients with metabolic syndrome under conditions of complex physiotherapeutic effects. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 74-82

метаболическим синдромом, чувствуют себя на 1-1,5 года старше [7]. Системными механизмами коморбидности, определяющими синтропный характер взаимодействия между патологическими состояниями, выступают оксидативный стресс, экспрессия провоспалительных цитокинов, нарушения тканевой перфузии и др. Состояние инсулинорезистентности, рассматриваемое как основное звено патогенеза метаболического синдрома, приводит к микрососудистой дисфункции в виде снижения тканевого кровотока и плотности функционирующих капилляров [8]. В ряде исследований, посвященных данной проблеме, доказана тесная взаимосвязь между ожирением и метаболическим синдромом, с одной стороны, и микрососудистой дисфункцией, с другой [9, 10]. В частности, показано, что более высокий индекс массы тела (ИМТ) был связан с нарушением микрососудистой реактивности [10]. Необходимо также заметить, что между микроциркуляцией и метаболическим синдромом существует двунаправленная связь, при которой расстройства микроциркуляции способствуют прогрессированию инсулинорезистентности [11, 12].

В настоящее время разработано большое количество методов для коррекции инволютивных изменений кожи лица. Однако не все методы учитывают морфофункциональные механизмы хроностарения, в частности, роль нарушений микроциркуляторно-тканевой системы (МТС) кожи лица. В этой связи особого внимания заслуживают препараты тканевой плацентарной терапии, которые обладают противовоспалительным, рассасывающим, ранозаживляющим и иммуностимулирующим действием [13]. Применение сочетанной физико-фармакологической технологии в виде лазерофореза существенно повышает эффективность введения препаратов после воздействия низкоинтенсивным лазерным излучением (НИЛИ) [14]. Применительно к коррекции метаболического синдрома наиболее перспективным методическим подходом выступает комплексное использование системотропных физических факторов, в частности, транскраниальной магнитотерапии [15-17] и оксигенотерапии, клиническая эффективность которых была нами доказана ранее [18, 19].

В связи с вышесказанным, целью настоящего исследования оценка динамики параметров микроциркуляторного русла инволютивно измененной кожи у пациенток с метаболическим синдромом в условиях комплексного применения лазерофореза бальзама «Плацентоль 100%», транскраниальной магнитотерапии и оксигенотерапии.

Материалы и методы

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 в соответствии с клиническими рекомендациями был диагностирован метаболический синдром [20]. Для оценки влияния метаболического синдрома на инволютивные процессы в коже в качестве группы сравнения были выбраны 30 пациенток примерно такого же возраста ($46,1 \pm 1,08$ лет) но без признаков метаболического синдрома. Все пациентки дали информированное письменное согласие согласно требованиям ГОСТ Р ИСО 14155-2014. Выполнено проспективное контролируемое сравнительное и рандомизированное исследование.

Критериями включения пациентов в исследование выступали: 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 не включения: 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.

Выполненное исследование предусматривало два этапа. На первом этапе было проведено изучение влияния метаболического синдрома на параметры микроциркуляторно-тканевой системы (МТС) кожи лица в условиях хроностарения. На втором этапе оценивалась динамика показателей МТС при применении различных схем терапии инволютивных изменений кожи лица у 120 пациенток с метаболическим синдромом.

Методом простой фиксированной рандомизации все пациентки на втором этапе были разделены на 4 равноценные группы по 30 человек. Первая группа (группа сравнения 1) получала лазерофорез бальзама «Плацентоль 100%». Для этого область кожи лица обрабатывалась с помощью мягкого очищающего средства. Далее выполняли вакуумный массаж с помощью аппарата лазерной и лазерно-вакуумной терапии «ЛАЗМИК®» с разрежением 4-7 кПа. Для открытия пор кожи лица использовали теплые аппликации с помощью влажного полотенца. Проведение собственно процедуры лазерофореза начинали с нанесения на поверхность кожи лица предварительно нагретый до $37-40^{\circ}\text{C}$ бальзам «Плацентоль 100%». Далее область с препаратом обрабатывали лазерным излучением, используя излучающую головку КЛЮ-780-90, стабильную методику, длину волны 780-785 нм, мощность 40-50 мВт. Время обработки одной зоны составляло 1-1,5 мин. при общей продолжительности процедуры лазерофореза не более 20 мин. Вторая группа (группа сравнения 2) получала курс транскраниальной магнитотерапии с помощью аппарата «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. Третья группа (группа сравнения 3) получала курс оксигенбаротерапии, который проводили в одноместных барокамерах типа «Ока-МТ» или «Иртыш-Щ1» под давлением 2 атм. в течение 1 часа. Сеансы назначались 1 раз в день, всего на курса лечения 10 сеансов. Четвертая группа (основная группа) получала курс комплексного воздействия, включающего лазерофорез бальзама «Плацентоль 100%», транскраниальную магнитотерапию и оксигенбаротерапию.

Для оценки параметров микроциркуляторно-тканевой системы (МТС) инволютивно измененной кожи лица использовали диагностический комплекс «ЛАЗМА-МЦ» (НПП «ЛАЗМА», Россия), который с помощью ЛДФ-метрии, оптической тканевой оксиметрии и лазерной флуоресцентной спектроскопии позволяет определять показатели тканевой перфузии, уровень сатурации в микроциркуляторном русле и активность белков-переносчиков электрон-транспортной цепи митохондрий [21]. Обследование пациентов проводили дважды: до начала терапии и после ее окончания.

Динамику качества жизни пациенток оценивали с помощью дерматологический индекс качества жизни (ДИКЖ). Выраженность метаболического синдрома анализировалась по индексу инсулинорезистентности (НОМА) [22] и индексу массы тела (ИМТ).

Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом ФГБУ ДПО «ЦГМА» РФ (Протокол № 5 от 16.08.2022).

Статистическую обработку полученных данных проводили при помощи программы «Statistica 12.6». Для определения характера распределения был использован критерий Шапиро-Уилка, рекомендованный при малых объемах выборки (менее 50 наблюдений). Оценку различий между группами выполняли, используя Т-критерий Стьюдента. Результаты представляли в виде $M \pm m$ (где M - среднее значение, m - ошибка средней). Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$. Для оценки взаимосвязи между анализируемыми параметрами использовали коэффициент корреляции Пирсона.

Результаты исследования

Результаты сравнительной оценки параметров МТС у пациенток с признаками хронического старения кожи лица без коморбидного фона и в сочетании с МС представлены в табл. 1.

Таблица 1. Влияние коморбидной патологии (метаболического синдрома) на параметры микроциркуляции у пациенток с инволютивно измененной кожей лица

Показатель, ед. изм.	Пациентки без метаболического синдрома	Пациентки с метаболическим синдромом
Показатель микроциркуляции крови (I_m), пф. ед.	$14,3 \pm 0,39$	$10,2 \pm 0,23^*$
Среднее квадратическое отклонение амплитуды колебаний кровотока (σ), пф. ед.	$1,36 \pm 0,04$	$1,09 \pm 0,02^*$
Доля нутритивного кровотока (I_{mnutr}), пф. ед.	$5,21 \pm 0,15$	$4,33 \pm 0,11^*$
Показатель шунтирования $VI(I_m)$, отн. ед.	$2,67 \pm 0,09$	$2,49 \pm 0,07$
Величина эндотелиального тонуса (ЕТ), отн. ед.	$1,92 \pm 0,06$	$2,04 \pm 0,06$
Величина нейрогенного тонуса (НТ), отн. ед.	$1,79 \pm 0,09$	$1,85 \pm 0,04$
Величина миогенного тонуса (МТ), отн. ед.	$3,31 \pm 0,05$	$3,96 \pm 0,10^*$
Скорость потребления кислорода (ОС), отн. ед.	$347,4 \pm 10,42$	$263,1 \pm 6,58^*$
Показатель окислительного метаболизма (ОМ), отн. ед.	$1,83 \pm 0,05$	$1,45 \pm 0,03^*$

Примечание: * - достоверное отличие от группы пациенток без метаболического синдрома при $p < 0,05$.

Полученные данные позволяют объективизировать негативное влияние метаболического синдрома на параметры капиллярной перфузии. Установлено, что наличие метаболического синдрома в качестве коморбидного фона снижает показатели тканевой микроциркуляции и объема нутритивного кровотока на 28,7% и 16,9% ($p < 0,05$). Зафиксированное достоверное уменьшение параметра среднего квадратического отклонения (СКО) амплитуды колебаний кровотока на 19,9%, указывает на угнетение активных механизмов контроля капиллярной перфузии, обусловленных возросшим тонусом адренергических структур вегетативной нервной системы (ВНС) [23]. Дополнительным фактом, объясняющим редуцированный характер тканевого кровотока в коже лица пациенток с признаками хроностарения в сочетании с метаболическим синдромом, является возросшая величина миогенного тонуса, отражающая спастическую реакцию резистивного звена микроциркуляции. Уменьшение параметра объема нутритивного кровотока обуславливает снижение показателей, характеризующих эффективность кислородного обмена в дерме: скорости потребления O_2 и окислительного метаболизма на 24,2% и 20,8% ($p < 0,05$), расчет которых учитывает долю нутритивного звена и амплитудные значения флуоресценции электрон-транспортных коферментов митохондрий [24].

Применение различных схем коррекции МТС инволютивно измененной кожи лица у пациенток с метаболическим синдромом оказывало достоверное влияние на оцениваемые показатели, имеющее, тем не менее, неодинаковый характер выраженности (табл. 2).

Таблица 2. Динамика параметров микроциркуляции, качества жизни, инсулинорезистентности и индекса массы тела при применении различных схем коррекции инволютивных изменений кожи у пациенток с метаболическим синдромом

Показатель, ед. изм.	Группа сравнения 1	Группа сравнения 2	Группа сравнения 3	Основная группа
Показатель микроциркуляции крови (I_m), пф. ед.	10,4±0,46 12,1±0,32*	10,1±0,41 11,3±0,29*	9,9±0,38 10,3±0,37	10,3±0,49 14,8±0,55*#
СКО амплитуды колебаний кровотока (σ), пф. ед.	1,15±0,04 1,18±0,07	1,12±0,04 1,19±0,08	0,89±0,03 1,08±0,05	1,20±0,06 1,45±0,11
Доля нутритивного кровотока (I_{nutr}), пф. ед.	4,45±0,22 5,06±0,23*	4,19±0,19 4,46±0,18*	4,39±0,23 4,42±0,18	4,28±0,21 5,94±0,26*#
Показатель шунтирования $VI(I_m)$, отн. ед.	2,37±0,15 1,92±0,07*	2,45±0,13 2,08±0,11*	2,55±0,14 2,29±0,10	2,58±0,16 1,63±0,04*#
Величина эндотелиального тонуса (ЕТ), отн. ед.	2,01±0,13 2,03±0,11	2,06±0,15 2,04±0,10	2,04±0,12 2,06±0,09	2,05±0,14 2,08±0,13
Величина нейрогенного тонуса (NT), отн. ед.	1,79±0,09 1,83±0,11	1,82±0,11 1,90±0,14	1,91±0,10 1,97±0,13	1,88±0,08 1,94±0,12
Величина миогенного тонуса (MT), отн. ед.	3,83±0,18 3,31±0,13	3,98±0,16 3,53±0,14	3,95±0,15 3,62±0,16	4,07±0,19 2,55±0,08*#
Скорость потребления кислорода (OC), отн. ед.	270,2±13,21 281,4±12,65	265,7±12,98 273,1±12,77	259,4±12,72 296,8±13,11	257,1±12,34 359,4±16,87*#
Показатель окислительного метаболизма (ОМ), отн. ед.	1,49±0,07 1,54±0,08	1,52±0,08 1,59±0,09	1,42±0,06 1,71±0,10*	1,37±0,05 2,77±0,15*#
ДИКЖ, баллы	30,1±0,68 12,1±0,21*	29,1±0,58 20,8±0,47*#	28,6±0,52 18,0±0,43*#	30,3±0,65 8,92±0,18*#
НОМА, отн. ед.	6,16±0,10 5,98±0,09	6,24±0,12 4,15±0,09*#	6,13±0,11 5,88±0,10	6,20±0,12 4,18±0,08*#
ИМТ, кг/м ²	30,9±0,17 31,3±0,18	31,8±0,20 29,9±0,17*#	31,2±0,17 30,8±0,15	31,3±0,18 29,5±0,16*#

Примечание: в каждой ячейке таблицы верхние значения – до лечения, нижние – после лечения; * - достоверное отличие от исходного значения (до лечения) при $p < 0,05$; # - достоверное отличие от соответствующего показателя группы сравнения 1 при $p < 0,05$.

Минимальные значения были выявлены в группе сравнения 2, где в качестве корригирующего воздействия использовали курсовое применение транскраниальной магнитотерапии. Применение этого физического фактора оказывало положительное влияние на параметры микроперфузии (+12,1%), шунтирования (-15,1%) и миогенного тонуса (-11,3%). Монофакторное использование оксигенобаротерапии сопровождалось положительной динамикой показателей кислородного обмена на фоне возросшей доли нутритивного звена микроциркуляции. Проведение лазерофореза бальзама «Плацентоль 100%» вызывало достоверное повышение показателей тканевой перфузии (+15,4%), нутритивного кровотока (+13,3%), а

также снижение тонуса резистивных сосудов (-13,6%) и показателя шунтирования (-18,9%). Максимальный корригирующий эффект был выявлен в основной группе с комплексным применением всех рассматриваемых лечебных физических факторов.

Для сравнительной оценки эффективности коррекции МТС различных схем терапии был использован алгоритм корреляционной адаптометрии, который в условиях медико-биологических исследований проводится на основе составления корреляционной матрицы для всех переменных [25]. Нами были использованы параметры, полученные после проведенной терапии. Для унификации сравнения результатов корреляционной адаптометрии нами был использован расчет средней абсолютной корреляции, представляющий собой отношение корреляционного графа к количеству корреляционных пар, участвующих в вычислении графа [26]. Полученные результаты, представленные на рис.1, наглядно показывают преимущества комплексного подхода к коррекции нарушений МТС у пациенток с инволютивными изменениями кожи лица, ассоциированных с метаболическим синдромом.

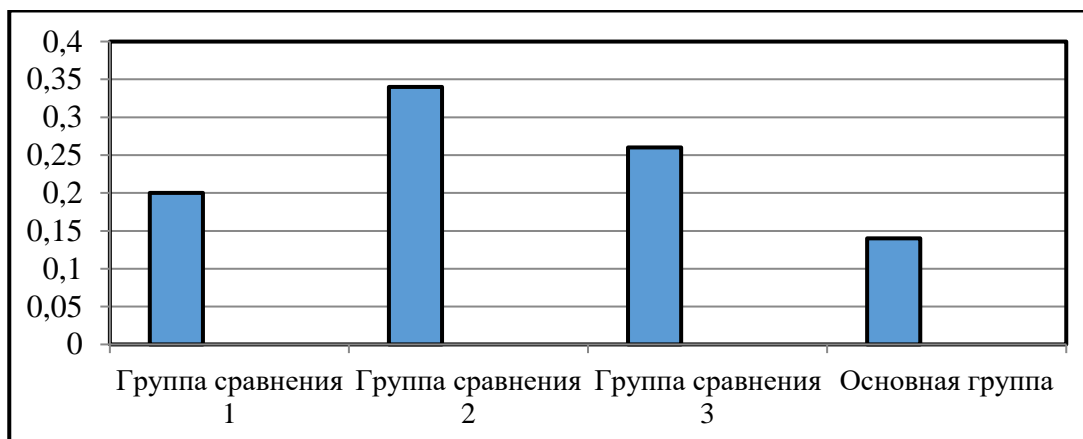


Рисунок 1 - Значения средней абсолютной корреляции после проведения коррекции параметров микроциркуляции у пациенток с инволютивными изменениями кожи лица, ассоциированными с метаболическим синдромом

Обсуждение

Сравнительный анализ параметров МТС, проведенный на первом этапе исследования, показал, что присутствие метаболического синдрома в качестве коморбидной патологии сопровождается более выраженными нарушениями трофики дермы, что выразилось снижением параметра тканевой перфузии с последующей перестройкой объемной архитектоники микроциркуляторного звена кровообращения в сторону уменьшения доли нутритивного кровотока, а также связанным с общим и нутритивным кровотоком ингибированием активности кислородного метаболизма. Наиболее вероятными причинами негативного влияния метаболического синдрома на параметры МТС, на наш взгляд, выступают угнетение активных механизмов регуляции тканевой перфузии, а также повышенный тонус симпатического звена ВНС, ограничивающий пропускную способность артериол. Наблюдаемый дефицит вазорелаксации при метаболическом синдроме формируется благодаря типовым патологическим процессам, представленным оксидативным стрессом и системным воспалением в условиях гипергликемии [27. 28].

Выполненная на втором этапе оценка динамики показателей МТС при применении различных схем терапии инволютивных изменений кожи лица показала, что различные лечебные физические факторы, отличающиеся своей модальностью, точками приложения и механизмами реализации терапевтического потенциала, демонстрируют неодинаковую эффективность. Выраженность положительных изменений показателей микроциркуляции в различных группах можно представить в виде следующего неравенства:

Группа сравнения 2 < Группа сравнения 3 < Группа сравнения 1 < Основная группа

Сравнение достоверных изменений ДИКЖ позволило подтвердить указанный ряд повышения эффективности по показателю уровня качества жизни пациентов, что доказывает ключевую роль нарушений микрогемодинамики в патогенезе инволютивных изменений кожи лица.

Вместе с тем, реализация интегративного подхода к оценке полученных результатов должна учитывать позитивную динамику со стороны паттернов метаболического синдрома: индекса НОМА и ИМТ. В нашем исследовании достоверная динамика этих показателей была зафиксирована в группе сравнения 2 и в основной группе, где корригирующий эффект носил максимальный характер.

Неодинаковая эффективность в различных группах обусловлена различными механизмами, определяющими терапевтический потенциал используемых физических факторов.

Применительно к лазерофорезу бальзама «Плацентоль 100%» его активность в отношении усиления микроциркуляции реализуется за счет мультипептидного состава, в котором присутствуют биологически активные компоненты, способные устранять эндотелиальную дисфункцию и укреплять стенки сосудистого русла. Важным фактором, определяющим вазоактивные потенции плацентарного препарата, выступает его способность проявлять антиоксидантное действие и снижать выраженность системного воспаления [13]. Необходимо также отметить, что использование НИЛИ для осветивания места нанесения бальзама «Плацентоль 100%» усиливает форетическую подвижность пептидных компонентов плацентарного препарата, что способствует более глубокому проникновению в дерму и проявлению большего терапевтического эффекта. Этот феномен, открытый А.А. Миненковым [29], получил название лазерофорез, а его механизм на сегодняшний день связывают с активацией «обходных» путей проникновения веществ в кожу через эпидермис. В качестве таких «обходных» путей рассматриваются шунты в виде потовых желез и волосяных фолликулов [14]. Доказан факт активации НИЛИ механизма пиноцитоза, способного осуществлять трансэпидермальный перенос биологически активных веществ [30].

Механизм действия транскраниальной магнитотерапии на систему микроциркуляции связывают со способностью физического фактора оказывать плеiotропное воздействие на подкорковые центры ЦНС, включая гипоталамо-гипофизарную систему и депрессивную зону сосудодвигательного центра [31]. В результате наблюдается снижение вазоконстрикторных эффектов со стороны симпатического отдела ВНС. Важным механизмом транскраниальной магнитотерапии выступает способность магнитного поля изменять внутриклеточную концентрацию Ca^{++} , что приводит к снижению миогенного тонуса артериол [32]. Приводятся научные факты, доказывающие влияние магнитного поля на эндотелий сосудов, в результате чего повышается экскреция вазодилатирующих факторов, в частности NO, что сопровождается усилением капиллярного кровотока [33].

В основе механизма действия оксигенобаротерапии на параметры МТС лежит способность данного воздействия повышать парциальное давление кислорода, снижать проявления тканевой гипоксии и усиливать протекание O_2 -зависимых процессов [34]. В результате наблюдается достоверное повышение скорости потребления O_2 в коже и показателя окислительного метаболизма. Что же касается влияния относительной гипероксии на тканевую кровоток, то в этом случае эффект может быть различным и, по мнению, А.П. Памовой с соавт., определяется состоянием ВНС [35]. В тоже время, приводятся данные о снижении тканевой перфузии при действии гипероксии, обусловленной вазоконстрикторными влияниями [36].

Заслуживает внимания факт максимальной корригирующей активности измененных параметров МТС, достигнутый в основной группе с комплексным использованием лазерофореза бальзама «Плацентоль 100%», транскраниальной магнитотерапии и оксигенобаротерапии. Согласно С.В. Улащику, применение комплексных физиотерапевтических методов, как правило, сопровождается развитием синергетического эффекта, обусловленного взаимодействием физических факторов между собой [37]. При этом возникновение дополнительной эффективности позволяет вести речь о супрааддитивном взаимодействии, в основе которого лежат механизмы потенцирования. Оценка коэффициента синергизма в нашем исследовании позволила прийти к выводу о том, что для большинства параметров МТС основной группы наблюдается потенцирующий характер положительных изменений, что при использовании физиофакторов различной модальности, точек приложения и механизма реализации биологического эффекта, является вполне ожидаемым результатом [38].

Подтверждением максимальной эффективности комплексного подхода к коррекции показателей микроциркуляции выступают результаты корреляционной адаптометрии. Данный алгоритм, базируясь на принципе эволюционной оптимальности, рассматривает повышение корреляционных связей между переменными матрицы как проявление сниженных функциональных резервов и адаптивных возможностей организма [25. 39]. В нашем исследовании использование различных схем терапии пациенток с инволютивными изменениями кожи лица, ассоциированными с метаболическим синдромом, снижало выраженность корреляции, что рассматривается как проявление терапевтического эффекта [40]. Минимальный уровень средней абсолютной корреляции, достигнутый в основной группе, свидетельствует об увеличении резервных возможностей системы, при котором изменения отдельных переменных МТС не сопровождается динамикой со стороны других показателей. Реализация подобной корреляционной «независимости» для переменных становится возможной при увеличении функциональных резервов организма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении отметим, что полученные результаты доказывают патогенетическую роль микроциркуляторных нарушений в развитии инволютивных изменений кожи лица у пациенток с метаболическим синдромом. Проведение коррекции с помощью различных физических факторов способствует восстановлению уровня капиллярной перфузии, параметров нутритивного звена кровотока, кислородного обмена и активности белков-переносчиков электрон-транспортной цепи митохондрий. В основе максимальной эффективности коррекции, достигнутой при применении комплексных физиотерапевтических воздействий, лежит синергетический тип взаимодействия физиофакторов,

реализуемый по механизму потенцирования. Использование алгоритма корреляционной адаптометрии для интегративной оценки корригирующего потенциала различных схем терапии позволило доказать, что достижение наиболее выраженного результата в основной группе сопровождается возросшим потенциалом функциональных резервов и адаптивных возможностей организма по поддержанию параметров микроциркуляторно-тканевой системы в диапазоне гомеостатического регулирования.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Шальнова С.А., Имаева Н.А., Имаева А.Э., Капустина А.В. Проблемы старения. Воспринимаемый возраст - новый предиктор продолжительности жизни? Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2022; 18 (1): 85–91. (in Russ.). Shalnova S.A., Imaeva N.A., Imaeva A.E., Kapustina A.V. Problems of aging. Perceived age - a new predictor of life expectancy? Rational pharmacotherapy in cardiology. 2022; 18 (1): 85–91.
2. Петрова Г.А., Шливно И.Л., Эллинский Д.О. и др. Морфофункциональные особенности здоровой кожи различной анатомической принадлежности и фототипов. Российский журнал кожных и венерических болезней. 2012; 4: 57–62. Petrova G.A., Shlivko I.L., Ellinsky D.O., et al. Morphofunctional features of healthy skin of different anatomical origins and phototypes. Russian Journal of Skin and Venereal Diseases. 2012; 4: 57–62. (in Russ.).
3. Hahnel E., Lichterfeld A., Blume-Peytavi U. et al. The epidemiology of skin conditions in the aged: a systematic review. J. Tissue Viability. 2017; 26: 20–28.
4. Abullarrage C.J., Sidawy A.N., Aidinian G., Singh N., Weiswasser J.M., Arora S. Evaluation of the microcirculation in vascular disease. J Vasc Surg. 2005; 42 (3): 574–581.
5. Kenney W.L. Edward F. Adolph Distinguished Lecture: Skin-deep insights into vascular aging. J Appl Physiol (1985). 2017; 123 (5): 1024–1038.
6. Saklayen M.G. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome. Curr Hypertens Rep. 2018; 20 (2): 12. doi: 10.1007/s11906-018-0812-z.
7. Борзых О.Б. Предикторы старения кожи и система комплексной коррекции инволюционных изменений кожи : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2023: 46. Borzykh O.B. Predictors of skin aging and a system of complex correction of involutional skin changes: author's abstract. diss. ... doctor of medical sciences. М., 2023: 46. (in Russ.).
8. Wasserman D.H., Wang T.J., Brown N.J. The Vasculature in Prediabetes. Circ Res. 2018; 122 (8): 1135–1150.
9. Kraemer-Aguiar L.G., Maranhão P.A., Sicuro F.L., Bouskela E. Microvascular dysfunction: a direct link among BMI, waist circumference and glucose homeostasis in young overweight/obese normoglycemic women? Int J Obes (Lond). 2010; 34 (1): 111–117.
10. Panazzolo D.G., Sicuro F.L., Clapauch R., Maranhão P.A., Bouskela E., Kraemer-Aguiar L.G. Obesity, metabolic syndrome, impaired fasting glucose, and microvascular dysfunction: a principal component analysis approach. BMC Cardiovasc Disord. 2012; 12:102. doi: 10.1186/1471-2261-12-102.
11. Wiernsperger N., Nivoit P., De Aguiar L.G., Bouskela E. Microcirculation and the metabolic syndrome. Microcirculation. 2007; 14 (4-5): 403–438.
12. Stryuk R.I., Petcova T.V., Orlova T.A., Nagornev S.N. Clinical efficacy of fosinopril in hypertensive patients with metabolic disorders. Kardiologiya. 1999; 39 (7): 13–16.
13. Рассохин А.В. Тканевая плацентарная терапия. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2014: 208. Rassokhin A.V. Tissue placental therapy. SPb.: ELBI-SPb, 2014: 208. (in Russ.).
14. Кончугова Т.В. Лазерфорез – перспективы развития метода (краткий обзор литературы). Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016; 3: 289–295. Konchugova T.V. Laserphoresis – prospects for the development of the method (a brief review of the literature). Bulletin of new medical technologies. Electronic publication. 2016; 3: 289–295. (in Russ.).
15. Фролков В.К., Кулиш А.В., Нагорнев С.Н. Влияние транскраниальной магнитной стимуляции на стресслимитирующие системы организма. Клиническая медицина и фармакология. 2015; 1 (4): 52. Frolkov V.K., Kulish A.V., Nagornev S.N. Effect of transcranial magnetic stimulation on stress-limiting systems of the body. Clinical medicine and pharmacology. 2015; 1 (4): 52. (in Russ.).
16. Чаплыгин А.А., Нагорнев С.Н., Рыгина К.В., Фролков В.К., Пузырева Г.А. Микроциркуляторные эффекты курсового применения ударно-волновой терапии у пациентов с хроническим пародонтитом. Вестник восстановительной медицины. 2012; 3 (49): 60–64. Chaplygin A.A., Nagornev S.N., Rygina K.V., Frolkov V.K., Puzyreva G.A. Microcirculatory effects of a course of shock wave therapy in patients with chronic periodontitis. Bulletin of restorative medicine. 2012; 3 (49): 60–64. (in Russ.).
17. Сорокин О.Г., Ушаков И.Б., Щербина Н.В., Нагорнев С.Н. Метод количественной оценки адаптационного состояния организма и возможности практического его использования. Валеология. 1996; 2: 38. Sorokin O.G., Ushakov I.B., Shcherbina N.V., Nagornev S.N. Method of quantitative assessment of the adaptive state of the organism and the possibility of its practical use. Valeology. 1996; 2: 38. (in Russ.).
18. Данилов А.А., Михайлова А.А., Еделев Д.А., Тян В.В. Инволютивные изменения кожи на фоне метаболического синдрома - предпосылки для разработки комплексного физиотерапевтического воздействия (часть I). Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2023; 3: 52–59. Danilov A.A., Mikhailova A.A., Edelev D.A., Tyan V.V. Involutional changes in the skin against the background of metabolic syndrome - prerequisites for the development of complex physiotherapeutic effects (part I). Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2023; 3: 52–59. (in Russ.).
19. Данилов А.А., Михайлова А.А., Еделев Д.А., Тян В.В. Метаболический синдром и инволютивные изменения кожи – предпосылки для разработки комплексного физиотерапевтического воздействия (часть II). Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2023; 4: 40–47.

- Danilov A.A., Mikhailova A.A., Edelev D.A., Tyan V.V. Metabolic syndrome and involutinal changes in the skin - prerequisites for the development of complex physiotherapeutic effects (part II). *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2023; 4: 40–47. (in Russ.).
20. Рекомендации по ведению больных с метаболическим синдромом: Клинические рекомендации. М., 2013: 43. Recommendations for the management of patients with metabolic syndrome: Clinical guidelines. Moscow, 2013: 43. (in Russ.).
21. Крупаткин А.И., Сидоров В.В. Функциональная диагностика состояния микроциркуляторно-тканевых систем: Колебания, информация, нелинейность. Руководство для врачей. М.: Ленанд. 2022: 496. Krupatkin A.I., Sidorov V.V. Functional diagnostics of the state of microcirculatory-tissue systems: Oscillations, information, nonlinearity. Guide for doctors. M.: Lenand. 2022: 496. (in Russ.).
22. Matthews D.R., Hosker J.P., Rudenski A.S. et al. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia*. 1985; 28 (7): 412–419.
23. Бархатов И.В. Оценка системы микроциркуляции крови методом лазерной доплеровской флоуметрии. *Клиническая медицина*. 2013; 91 (11): 21–27. Barkhatov I.V. Evaluation of the blood microcirculation system using laser Doppler flowmetry. *Clinical Medicine*. 2013; 91 (11): 21–27. (in Russ.).
24. Глаголева Е.Н., Сидоров В.В., Подоплека Н.Д., Файзуллина Д.Р. Оценка микроциркуляторно-тканевых систем после косметологических процедур, направленных на коррекцию возрастных изменений. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2020, № 19(3): 25–30. Glagoleva E.N., Sidorov V.V., Podoplekina N.D., Faizullina D.R. Evaluation of microcirculatory-tissue systems after cosmetology procedures aimed at correcting age-related changes. *Regional blood circulation and microcirculation*. 2020, No. 19 (3): 25–30. (in Russ.).
25. Метаорганизм. Стресс и адаптация. Монография / под ред. А.Л. Бурмистровой. Челябинск: Издательство Челябинского государственного университета, 2019: 239. Metaorganism. Stress and adaptation. Monograph / edited by A.L. Burmistrova. Chelyabinsk: Publishing House of Chelyabinsk State University, 2019: 239. (in Russ.).
26. Смирнова Е.В. Математическое моделирование адаптации к экстремальным условиям, эффект группового стресса и корреляционная адаптометрия: фтвoref. дис. ... д-ра физ.-мат. наук. Красноярск, 2000: 27. Smirnova E.V. Mathematical modeling of adaptation to extreme conditions, the effect of group stress and correlation adaptometry: fvtoref. dis. ... Dr. of Phys. and Mathematics. Krasnoyarsk, 2000: 27. (in Russ.).
27. Подколзов В.П., Королева Т.В., Писарев М.В. и др. Нарушения микроциркуляции и функционального состояния эритроцитов как фактор сердечно-сосудистого риска при метаболическом синдроме. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии*. 2018; 14 (4): 591–597. Podkolzov V.P., Koroleva T.V., Pisarev M.V. et al. Microcirculation and functional state disorders of erythrocytes as a cardiovascular risk factor in metabolic syndrome. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2018; 14 (4): 591–597. (in Russ.).
28. Серебренникова С.Н., Гузовская Е.В., Семинский И.Ж. Наномолекулярные механизмы формирования метаболического синдрома. *Забайкальский медицинский вестник*. 2019; 2: 169–187. Serebrennikova S.N., Guzovskaya E.V., Seminsky I.Zh. Nanomolecular mechanisms of metabolic syndrome formation. *Transbaikal Medical Bulletin*. 2019; 2: 169–187. (in Russ.).
29. Миненков А.А. Низкоэнергетическое лазерное излучение красного, инфракрасного диапазона и его использование в сочетанных методах физиотерапии: автореф. дис. ... д. м. н. М., 1989: 44. Minenkov A.A. Low-energy laser radiation of the red, infrared range and its use in combined methods of physiotherapy: author's abstract. diss. ... Doctor of Medical Sciences. Moscow, 1989: 44. (in Russ.).
30. Москвин С.В., Кончугова Т.В. Обоснование применения лазерофореза биологически активных веществ. *Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК*. 2012; 5: 57–63. Moskvina S.V., Konchugova T.V. Justification for the use of laser phoresis of biologically active substances. *Issues of balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2012; 5: 57–63. (in Russ.).
31. Нагорнев С.Н., Рябцун О.И., Фролков В.К., Пузырева Г.А. Анализ динамики состояния микроциркуляторно-тканевых систем пародонта у больных хроническим генерализованным пародонтитом при курсовом применении озонотерапии в сочетании с транскраниальным воздействием низкочастотного магнитного поля. *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. 2018; 17 (4): 842–853. Nagornev S.N., Ryabtsun O.I., Frolkov V.K., Puzyreva G.A. Analysis of the dynamics of the state of the microcirculatory-tissue systems of the periodontium in patients with chronic generalized periodontitis with a course of ozone therapy in combination with transcranial exposure to a low-frequency magnetic field. *Systems analysis and management in biomedical systems*. 2018; 17 (4): 842–853. (in Russ.).
32. Cho E.J., Park M.S., Kim S.S. et al. Vasorelaxing Activity of *Ulmus davidiana* Ethanol Extracts in Rats: Activation of Endothelial Nitric Oxide Synthase. *Korean J Physiol Pharmacol*. 2011; 15: 339–344.
33. Орехова Э.М., Кончугова Т.В., Кульчицкая Д.Б. и др. Современные подходы к применению трансцеребральной магнитотерапии при артериальной гипертензии. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2016; 93 (3): 53–55. Orekhova E.M., Konchugova T.V., Kulchitskaya D.B. et al. Modern approaches to the use of transcerebral magnetic therapy for arterial hypertension. *Issues of balneology, physiotherapy and therapeutic physical culture*. 2016; 93 (3): 53–55. (in Russ.).
34. Чернеховская Н.Е., Шишло В.К., Поваляев А.В., Шевхужев З.А. Коррекция микроциркуляции в клинической практике. М., 2013: 208. Chernenovskaya N.E., Shishlo V.K., Povalyaev A.V., Shevkhuzhev Z.A. Microcirculation correction in clinical practice. Moscow, 2013: 208. (in Russ.).
35. Памова А.П., Суворов А.В., Федорович А.А. Микроциркуляция в коже верхних конечностей и параметры центральной гемодинамики при часовом дыхании чистым кислородом. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2018; 17 (2): 12–17.

- Pamova A.P., Suvorov A.V., Fedorovich A.A. Microcirculation in the skin of the upper extremities and central hemodynamic parameters during one-hour breathing of pure oxygen. *Regional blood circulation and microcirculation*. 2018; 17 (2): 12-17. (in Russ.).
36. Yamamoto N, Takada R, Maeda T, Yoshii T, Okawa A, Yagishita K. Microcirculation and tissue oxygenation in the head and limbs during hyperbaric oxygen treatment. *Diving Hyperb Med*. 2021; 51(4): 338–344.
37. Улащик В.С. Сочетанная физиотерапия: общие сведения, взаимодействие физических факторов. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2016; 6: 4-11.
- Ulashchik V.S. Combined physiotherapy: general information, interaction of physical factors. *Issues of balneology, physiotherapy and therapeutic physical culture*. 2016; 6: 4-11. (in Russ.).
38. Беньков А.А., Нагорнев С.Н., Фролков В.К., Гусакова Е.В., Нагорнева М.С. Анализ механизмов синергических эффектов при сочетанном применении физиотерапевтических факторов. *Физиотерапевт*. 2021; 6: 70-79.
- Benkov A.A., Nagornev S.N., Frolkov V.K., Gusakova E.V., Nagorneva M.S. Analysis of the mechanisms of synergistic effects in the combined use of physiotherapeutic factors. *Physiotherapist*. 2021; 6: 70-79. (in Russ.).
39. Горбань А.Н., Смирнова Е.В. Эффект группового стресса и корреляционная адаптометрия [интернет-ресурс]. 2018. Режим доступа: <http://adaptometry.narod.ru/Index.htm>. Дата обращения: 10.03.2023.
- Gorban A.N., Smirnova E.V. The effect of group stress and correlation adaptometry [Internet resource]. 2018. Access mode: <http://adaptometry.narod.ru/Index.htm>. Date of access: 10.03.2023. (in Russ.).
40. Беньков А.А., Нагорнев С.Н., Фролков В.К. и др. Информативность метода корреляционной адаптометрии для оценки выраженности корригирующего эффекта сочетанного применения лечебных физических факторов на примере метаболического синдрома. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2023; 22 (1): 5–14.
- Benkov A.A., Nagornev S.N., Frolkov V.K. et al. Informativeness of the correlation adaptometry method for assessing the severity of the corrective effect of the combined use of therapeutic physical factors using the example of metabolic syndrome. *Physiotherapy, balneology and rehabilitation*. 2023; 22 (1): 5–14. (in Russ.).

DYNAMICS OF PARAMETERS OF MICROVESTRIC BED OF INVOLUTIVELY CHANGED SKIN IN FEMALE PATIENTS WITH METABOLIC SYNDROME UNDER CONDITIONS OF COMPLEX PHYSIOTHERAPEUTIC EFFECTS

Danilov V.A.¹, Mikhailova A.A.², Frolkov V.K.², Nagornev S.N.²

¹Limited Liability Company "Love Clinic", Moscow, Russia

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

ABSTRACT.

The article is devoted to the assessment of parameters of capillary perfusion of involutively changed facial skin in female patients with metabolic syndrome using complex physiotherapeutic courses. It has been shown that the presence of metabolic syndrome is characterized by more pronounced microcirculatory disorders in the facial skin under conditions of chronoaging. The use of therapeutic physical factors (laserphoresis of Placentol 100% balm, transcranial magnetic therapy, oxygen barotherapy) helps restore tissue perfusion and oxygen exchange in the dermis of patients suffering from metabolic syndrome. The maximum corrective activity of the microcirculatory-tissue system of the facial skin in patients with metabolic syndrome is noted with the complex use of physiotherapeutic methods, it is based on the synergistic type of interaction of physiofactors, realized by the potentiation mechanism. The revealed dynamics of the parameters of the microcirculatory-tissue system allows us to objectify the effectiveness of the therapy, and also serves as the basis for achieving a stable therapeutic effect in the treatment of patients with involutinal changes in the facial skin against the background of metabolic syndrome.

Keywords involutinal changes in the skin, laserphoresis, metabolic syndrome, microcirculatory-tissue system, oxygen barotherapy, Placentol 100%, transcranial magnetic therapy.

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>

Фролков Валерий Константинович – д-р биол. наук, профессор, профессор профессорско-преподавательского состава ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, E-mail: fvk@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1277-5183>.

Нагорнев Сергей Николаевич – д-р мед. наук, профессор, профессор профессорско-преподавательского состава ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, E-mail: drnag@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1190-1440>

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 57.045

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ БАРИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПО ДАННЫМ ВЫЗОВОВ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Трифонова Т.А.¹, Кулагина Е.Ю.^{2*}

¹МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

²Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г.Столетовых, Владимир, Россия

РЕЗЮМЕ.

Работа посвящена выявлению вероятного влияния барической тенденции – изменению атмосферного давления за последние три часа наблюдения – на состояние сердечно-сосудистой системы путем анализа частоты вызовов скорой медицинской помощи в областном центре – городе Владимире. Проанализированы метеоданные и данные по вызовам скорой медицинской помощи за период с 2015 по 2017 год на территории города Владимир. Анализ результатов влияния изменения барического давления на состояние сердечно-сосудистой системы показал, что существует тесная корреляционная связь изученных параметров, при этом установлено, что характерное время развития адаптации организма соответствует двум суткам.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: барическая тенденция, атмосферное давление, заболеваемость, вызовы скорой медицинской помощи, адаптация.

ВВЕДЕНИЕ.

Несмотря на существующие достижения в сфере здравоохранения, сердечно-сосудистые заболевания продолжают оставаться основной причиной смертности населения не только в России, но и во всем мире. Основные факторы риска при этом можно условно разделить на те, которые человек может исключить самостоятельно, например, курение, злоупотребление алкоголем, физическая активность, а также факторы, которые требуют специализированного медицинского наблюдения (артериальная гипертония, сахарный диабет, метаболический синдром, генетические факторы и т.д.) [1]. Одними из факторов риска, на которые человек не может повлиять и вынужден приспосабливаться через ответные реакции, являются атмосферные явления [2,3,4,5,6]. Значительные атмосферные изменения могут вызвать перенапряжение и срыв механизмов адаптации, вследствие чего нарушаются биологические ритмы [7]. Однако, вопрос о частоте и интенсивности прочтения метеозависимости у различных людей остается не до конца разрешенным.

Многочисленные исследования показали, что сердечно-сосудистая система является одной из наиболее чувствительных систем организма, которая значительно подвержена влиянию метеофакторов [8, 9,10].

Отмечается, что наибольшее влияние на показатели артериального давления оказывают атмосферное давление, температура воздуха, точка росы и геомагнитная активность, отмечено незначительное влияние облачности [7, 11, 12 и др]. Так, установлена отрицательная корреляционная зависимость между среднесуточной температурой воздуха на территории города Владикавказ и обращаемостью за медпомощью в связи с повышением артериального давления; а при температуре воздуха ниже -10°C фиксировался максимальный рост частоты вызовов скорой медицинской помощи [13].

В результате исследования, проведенного на территории Республики Крым, были установлены взаимосвязи преимущественно между вечерними значениями скорости ветра, атмосферного давления и показателями деятельности сердца у пациентов, имеющих нарушения ритма [14]. Для этой же территории

* Адрес для переписки: Кулагина Екатерина Юрьевна, e-mail: kyalaginaek@mail.ru

Цитирование. Трифонова Т.А., Кулагина Е.Ю. Влияние изменения барического давления на состояние сердечно-сосудистой системы по данным вызовов скорой медицинской помощи. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 83-88.

Citation: Trifnova T.A., Kulagina E.Yu. Influence of baric pressure changes on cardiovascular system status according to ambulance call data. *Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine*. 2024. 4: 83-88

были получены данные, свидетельствующие о зависимости увеличения числа вызовов скорой медицинской помощи в случаях сердечно-сосудистых заболеваний от индекса патогенности погоды, как комплексного метеорологического параметра. На основе анализа обращений в сентябре 2016 года автором построены временные ряды и показано, что корреляционная функция индекса патогенности погоды и обращаемости за медицинской помощью возрастает с ростом порядка производной, что говорит о сходимости функций [15].

Зарубежными исследованиями (C.L. Zilli Vieira, D. Alvares, A. Blomberg, J. Schwartz, B. Coull, S. Huang, P. Koutrakis, 2019) показано, что геомагнитные нарушения, вызванные солнечной активностью, повышают риск общей и сердечно-сосудистой смертности в 263 городах США [16].

Тем ни менее, выявление корреляционных зависимостей между климатическими параметрами и откликом на их изменения живого организма представляется непростой задачей. Это объясняется тем, что разные люди неоднозначно реагируют на смену метеоусловий, что зависит от индивидуальной способности организма переносить возникающую метеонагрузку, т.е. от адаптационных возможностей конкретного человека. Поскольку любой живой организм в условиях земной окружающей среды функционирует, как правило, по принципу гомеостаза, он всегда пытается приспособиться к любым внешним изменениям, т.е. адаптироваться к ним. Однако, такая ответная реакция может возникать не сразу, а за определенное время. У более здоровых людей чаще всего происходит восстановление равновесия с окружающей средой, но люди, у которых наблюдается нарушение здоровья не могут адаптироваться, и у них отмечается рост отрицательной реакции. Как правило, страдает сердечно-сосудистая система.

В связи с этим большой интерес представляют результаты, отражающие время сдвига реакции организма. В некоторых исследованиях, хотя и немногочисленных, отмечается то, что это время в большинстве случаев варьирует от нулевого (в момент измерения) до следующего дня, что отражает запаздывание реакции или, наоборот, может предшествовать дню исследования.

Большое количество работ и разноплановые результаты влияния погодных условий на обострение заболеваний сердечно-сосудистой системы обусловлены широким спектром влияния факторов и их комплекса, сложностью механизмов возможных ответных реакций организма, а также разными климатическими условиями региона исследования.

В связи с этим является актуальной задача по уточнению перечня региональных метеофакторов риска, влияющих на возникновение и обострение заболевания, с последующей разработкой подходов к прогнозированию и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Материалы и методы

Известно, что ухудшение состояния здоровья, как правило, приводит к обращению за медицинской помощью, поэтому данные об обращаемости населения за медпомощью могут рассматриваться как индикатор обострения течения заболевания [17].

В настоящей работе проведен анализ архивных данных вызовов скорой медицинской помощи (СМП) г. Владимир за период с 2015 по 2017 год по причине ухудшения самочувствия, связанного с состоянием сердечно-сосудистой системы [18]. Обоснование выбора этой группы заболеваний вызвано наибольшим числом обращений за СМП.

В качестве метеорологических факторов рассматривалась барическая тенденция – изменение атмосферного давления на уровне метеостанции за три часа наблюдений. Исходные данные в виде массива значений были представлены Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды РФ за исследуемый период. Для статистической обработки были выбраны максимальные значения изменения барической тенденции в течение суток.

Для программного обеспечения математико-статистического анализа данных применялся пакет Statistica 6.0. Анализ распределенных лагов (Distributed lags analysis) позволил построить регрессионную модель для двух временных рядов – значений барической тенденции и количества вызовов СМП. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали $\leq 0,05$.

Анализ проводился с учетом гипотезы, что факты обострения болезней сердечно-сосудистой системы могут предшествовать, совпадать или наступать после резких изменений барического давления.

Результаты и обсуждение

Болезни сердечно-сосудистой системы (ССС) занимают лидирующее место в структуре смертности населения города Владимир – около 60% всех случаев смерти приходится именно на эту группу болезней (рис.1).

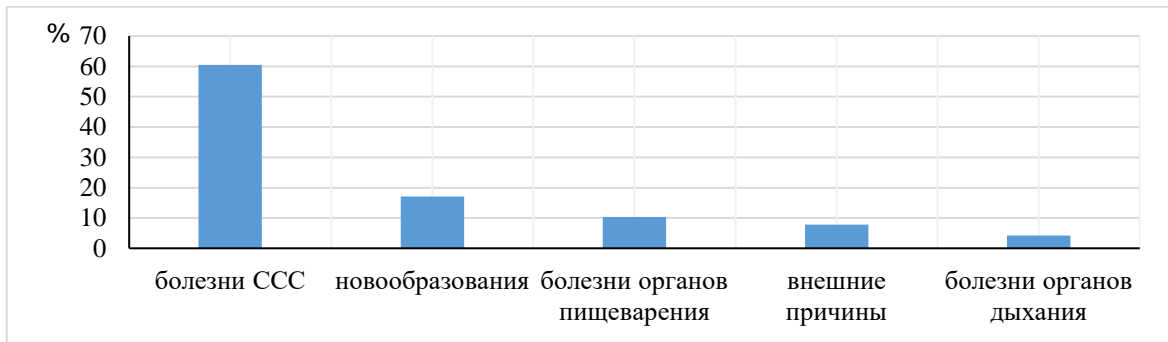


Рисунок 1. Структура смертности населения города Владимир (по данным Федеральной службы государственной статистики)

Поэтому, очевидно, что основной причиной вызовов СМП является ухудшение самочувствия жителей, обусловленное состоянием сердечно-сосудистой системы (табл.1).

Таблица 1. Распределение причин вызовов СМП г. Владимир (2015-2017гг)

Причина вызова СМП	Общее количество случаев	% от общего кол-ва вызовов	Среднегодовое значение
инфекционные болезни	14132	2,13	4711,0 ± 0,16
болезни сердечно-сосудистой системы	91463	13,77	30487,67 ± 0,48
болезни органов дыхания	57190	8,61	19063,33 ± 0,7
болезни органов пищеварения	26002	3,91	8667,33 ± 0,18
болезни почечной системы	9766	1,47	3255,33 ± 0,10
травмы	21886	3,29	7295,33 ± 0,19
прочие заболевания	62440	9,4	20813,33 ± 0,31

За исследуемый период на территории города Владимир был зафиксирован 91463 случая вызова СМП в связи с ухудшением самочувствия, обусловленного нарушением работы сердечно-сосудистой системы. Среднемесячное количество вызовов составляет 85,4±0,48 случаев (рис.2). Наибольшие значения отмечаются в январе, марте и ноябре, а в летний период количество вызовов СМП значительно ниже. Для построения линии тренда в MS Excel была выбрана полиномиальная линия (степень равная 6), которая определяется количеством максимальных и минимальных значений кривой. Такой подход был выбран в связи с тем, что тренд вызовов скорой медицинской помощи не является линейным, поэтому не может быть описан прямой линией (рис.2,3).

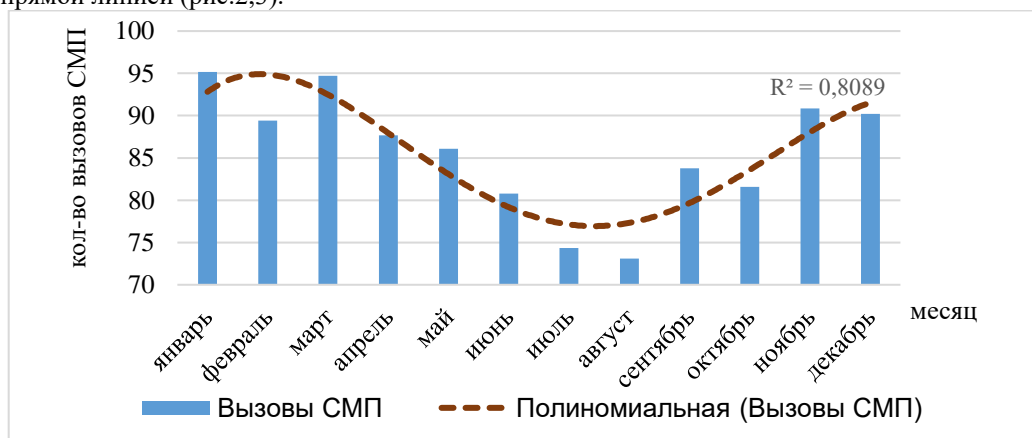


Рисунок 2. Количество вызовов СМП в связи с заболеваниями сердечно-сосудистой системы (2015-2017год)

В течение года значения барической тенденции находятся в пределах от 1,7 до 4,3 мбар. Учитывая, что колебания барометрического давления могут механически раздражать рецепторы сосудов и действовать через снижение насыщения крови кислородом, то даже такие небольшие колебания можно рассматривать как значимые [7].

Максимальные значения изменения атмосферного давления характерны для февраля, мая и октября, а в летний период значения практически не подвержены колебаниям и составляют минимальные показания (рис.3).

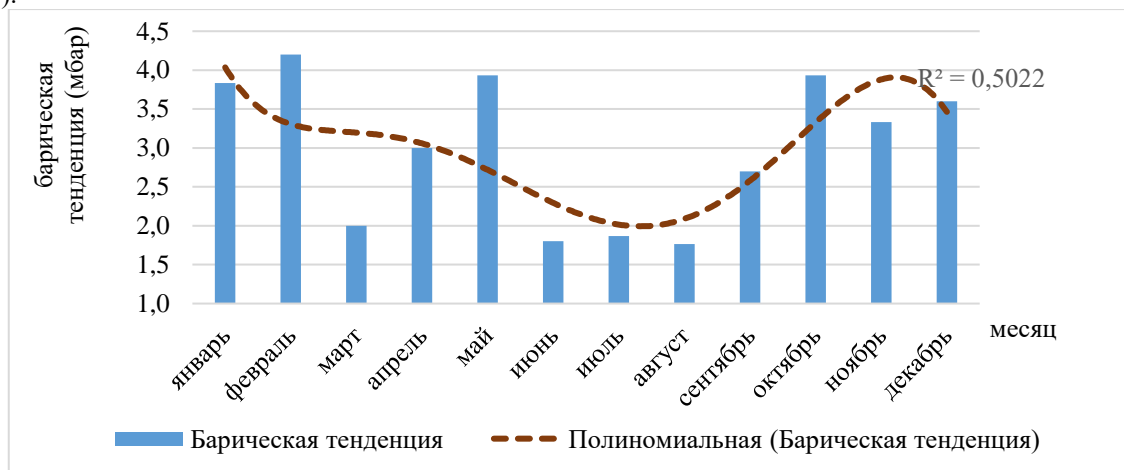


Рисунок 3. Динамика изменения барической тенденции (2015-2017 год)

Оценка возможной связи обращаемости населения за СМП с изменением барического давления проведена путем построения временных рядов (рис.4). Можно заметить, что практически на каждое изменение атмосферного давления в течение суток происходит «ответ» в виде изменения количества вызовов СМП, но разной амплитуды. Аналогичная зависимость была отмечена и за другие годы.

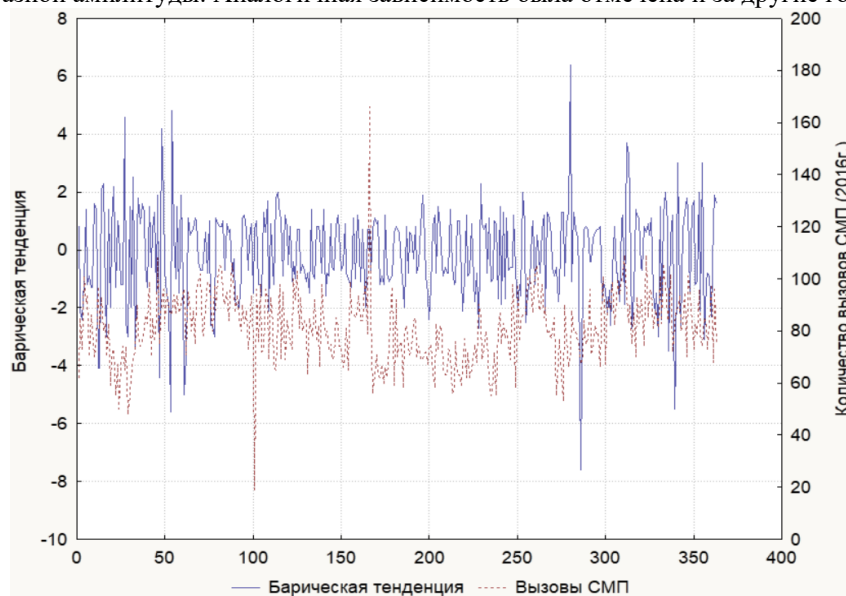


Рисунок 4. Временные ряды (изменение барической тенденции и количество вызовов СМП в 2016 году)

Проведенный корреляционный анализ не выявил статистически достоверных зависимостей между изменением давления и вызовами СМП, которые происходят в этот же день или накануне ($p > 0,6$).

Для проверки гипотезы о том, что организм человека может реагировать с запозданием на неблагоприятные изменения метеоусловий, был проведен анализ распределенных лагов (*Distributed lags analysis, lag length = 4, Almon = 1*).

Анализ показал, что с высокой степенью достоверности ($p < 0,05$) можно утверждать, что заметная ответная реакция со стороны сердечно-сосудистой системы происходит с запаздыванием на 2 дня. Зависимость можно представить в виде уравнения:

$$Vizov_{CCC} = (-3,99 \pm 1,5) \cdot \Delta p_{t-2}$$

где $Vizov_{ССС}$ – количество вызовов СМП в связи с состоянием сердечно-сосудистой системы;
 Δp_{t-2} – максимальное значение барической тенденции.

Для проверки модели данный анализ был проведен в повторности для 2015 и 2017 года, были получены аналогичные результаты.

Заключение

Таким образом, установлена зависимость между изменением атмосферного давления и ухудшением здоровья в связи с состоянием сердечно-сосудистой системы. Полученное уравнение с высокой степенью достоверности ($p < 0,05$) объясняет около 23% случаев вызовов СМП по причине заболеваний сердечно-сосудистой системы. Очевидно, что адаптация сердечно-сосудистой системы к изменению атмосферного давления в сторону оптимизации у относительно здоровых людей может происходить в течение не более двух суток. С другой стороны, слабость адаптационных механизмов обуславливает ухудшение самочувствия, развитие патологии и, соответственно, обращение за медицинской помощью. Т.е. в течение двух суток может сформироваться срыв адаптации у пациентов с той или иной патологией сердечно-сосудистой системы.

В связи с вышеизложенным, считаем, что более корректно говорить не о временном сдвиге реакции организма на воздействие климатического фактора, а о процессе формирования срыва адаптации, поскольку очевидно, что обычно организм в той или иной степени сразу начинает реагировать на внешние воздействия, а окончание этого процесса не всегда предсказуемо.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Алексеев С. Н., Дробот Е.В. Профилактика заболеваний. М.: Академия Естествознания; 2015.
2. Зенченко Т.А., Цандеков П.А., Григорьев П.Е. [и др.] Исследование характера связей физиологических и психофизиологических показателей организма с метеорологическими и геомагнитными факторами. Геофизические процессы и биосфера. 2008; Т. 7, № 3: 25-36.
3. Карелин А.О., Гедерим В.В., Соколовский В.В., Шаповалов С.И. О влиянии космогеофизических и метеорологических факторов на показатели неспецифической резистентности организма. Гигиена и санитария. 2008; 1: 29-33.
4. Пизова Н. В., Прозоровская С.Д., Пизов А.В. Метеорологические факторы риска инсульта в Центральном регионе России. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2012; 1: 63-67.
5. Azcárate T., Mendoza B. Influence of geomagnetic activity and atmospheric pressure in hypertensive adults. Int J. Biometeorol. 2017; 61(9): 1585-1592. DOI: 10.1007/s00484-017-1337-x.
6. Bandara P., Weller S. Cardiovascular disease: Time to identify emerging environmental risk factors. Eur J Prev Cardiol. 2017;24(17):1819-1823. DOI: 10.1177/2047487317734898.
7. Заславская, Р., Щербань Э., Тейблум М. Влияние метеорологических и геомагнитных факторов на сердечно-сосудистую систему. International Independent Scientific Journal. 2021; 23-1: 5-15.
8. Андропова Т.И., Деряпа Н.Р., Соломатин А.П. Гелиометеотропные реакции здорового и больного человека. Ленинград: «Медицина», 1982.
9. Гавронский С.С., Мартынюк П.Г. Влияние метеорологических факторов на частоту и тяжесть гипертонических кризов. Врачебное дело. 1982; 2: 52-53.
10. Алябина О.В., Васильев В.П., Максимов А.В., Харламова Н.Ф. Изучение взаимосвязи между обострениями сердечно-сосудистых заболеваний, метеофакторами и солнечной активностью. Известия Алтайского государственного университета. 2007; № 3(55): С. 7-10.
11. Bao J, Guo Y, Wang Q, He Y, Ma R, Hua J, Jiang C, Morabito M, Lei L, Peng J, Huang C. Effects of heat on first-ever strokes and the effect modification of atmospheric pressure: A time-series study in Shenzhen, China. Sci Total Environ. 2019; Mar 1;654:1372-1378. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.11.101.
12. Xu D, Zhang Y, Wang B, Yang H, Ban J, Liu F, Li T. Acute effects of temperature exposure on blood pressure: An hourly level panel study. Environ Int. 2019 Mar;124:493-500. doi: 10.1016/j.envint.2019.01.045.
13. Беляева В. А. Влияние метеофакторов на частоту повышения артериального давления. Анализ риска здоровью. 2016; 4: 17-22.
14. Залата О.А., Астафуров Д.Д., Курзина Е.А. [и др.] Практические подходы к оценке метеочувствительности у пациентов разного возраста с патологией сердечно-сосудистой системы. В кн.: Мотивационные аспекты физической активности : Материалы IV Всероссийской междисциплинарной конференции, посвященной светлой памяти первого ректора НовГУ Владимира Васильевича Сороки. Великий Новгород: Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого; 2020; 21-29.
15. Дорошкевич С. В. Действие климато-метеорологических факторов на больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Вестник физиотерапии и курортологии. 2017; Т. 23, № 4: 14-16.
16. Zilli Vieira C.L., Alvares D., Blomberg A., Schwartz J., Coull B., Huang S., Koutrakis P. Geomagnetic disturbances driven by solar activity enhance total and cardiovascular mortality risk in 263 U.S. cities. Environ Health. 2019;18(1):83. DOI: 10.1186/s12940-019-0516-0.
17. Колягина Н.М., Бережнова Т.А., Клепиков О.В., Епринцев С.А., Шекоян С.В. Метеорологическая обстановка урбанизированной территории как фактор возникновения у населения заболеваний сердечно-сосудистой системы. Региональные геосистемы. 2021: Т. 45, №3: 414-430.
18. ГБУЗ ВО ССМП г. Владимира - Главная страница (ucoz.ru)

INFLUENCE OF BARIC PRESSURE CHANGES ON CARDIOVASCULAR SYSTEM STATUS
ACCORDING TO AMBULANCE CALL DATA

Trifnova T.A.¹, Kulagina E.Yu.²

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

²FGBOU VO "Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolay Grigorievich Stoletov",
Vladimir, Russia

ABSTRACT.

The work is devoted to the identification of the probable influence of the baric trend – change in atmospheric pressure over the last three hours of observation - on the state of the cardiovascular system by analyzing the frequency of ambulance calls in the regional center - the city of Vladimir. Meteorological data and data on ambulance calls for the period from 2015 to 2017 in the territory of the city of Vladimir were analyzed. Analysis of the results of the effect of changes in baric pressure on the state of the cardiovascular system showed that there is a close correlation between the studied parameters, and it was found that the characteristic time of the development of adaptation of the organism corresponds to two days. The reaction of the organism to the impact of a sharp change in atmospheric pressure can be considered in the aspect of stress syndrome according to G. Sellier. The purpose of this study is to investigate the probable connection of the influence of baric trend on the cardiovascular system by analyzing the frequency of emergency medical aid calls.

Keywords baric trend, atmospheric pressure, morbidity, emergency medical care, adaptation.

Сведения об авторах

Триффонова Татьяна Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», профессор факультета почвоведения, г. Москва. E-mail: tatrifon@mail.ru

Кулагина Екатерина Юрьевна, кандидат биологических наук, ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», доцент кафедры биологии и экологии, г.Владимир. E-mail: kylaginaek@mail.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]