

ПОСТКОВИДНЫЙ МЫШЕЧНО-СУСТАВНОЙ СИНДРОМ: АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЁННОСТИ И ЕГО КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА У НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

В.О. Агранович, М.Г. Гевандова, А.А. Хрипунова, Н.В. Агранович, А.Б. Ходжаян, А.С. Анопченко

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ставрополь, Россия

Цель: провести анализ различных клинических проявлений постковидного синдрома с акцентом на мышечно-суставные поражения, выявленных у населения Северо-Кавказского федерального округа после принесённого COVID 19. **Материалы и методы:** когортное исследование проводилось на клинической базе кафедры поликлинической терапии Ставропольского государственного медицинского университета и среди жителей Северо-Кавказского федерального округа: Ставропольский край, Карачаево-Черкесской республики, Кабардино-Балкарской республики, республики Северная Осетия-Алания, республики Ингушетия. В исследования было проанкетировано более 1,5 тысяч человек, однако в статистическую обработку вошли 864 анкеты с полными ответами по всем пунктам, опрошенных с подтвержденным COVID-19. **Результаты:** анализ постковидного суставного синдрома показал, что боли в суставах и мышцах беспокоили 43,4% опрошенных жителей СКФО, и наибольший процент отмечался в возрастных группах до 25 лет, 26-35 лет и старше 66 лет. **Заключение:** проведенное исследование показывает необходимость обследования пациентов с впервые возникшими симптомами поражения опорно-двигательного аппарата, обосновывается целесообразность разработки комбинированных методов лечения постковидного суставного синдрома.

Ключевые слова: COVID-19, постковидный синдром, поражение опорно-двигательного аппарата.

Для цитирования: Агранович В.О., Гевандова М.Г., Хрипунова А.А., Агранович Н.В., Ходжаян А.Б., Анопченко А.С. Постковидный мышечно-суставной синдром: анализ распространённости и его клиническая характеристика у населения Северо-Кавказского федерального округа. *Южно-Российский журнал терапевтической практики*. 2026;7(1):87-96. DOI: 10.21886/2712-8156-2026-7-1-87-96.

Контактное лицо: Алёна Сергеевна Анопченко, a.anopchenko@mail.ru.

POST-COVID MUSCLE AND JOINT SYNDROME: ANALYSIS OF PREVALENCE AND CLINICAL CHARACTERISTICS IN THE POPULATION OF THE NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT

V.O. Agranovich, M.G. Gevandova, A.A. Khripunova, N.V. Agranovich, A.B. Khodzhayyan, A.S. Anopchenko

Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

Objective: To analyze various clinical manifestations of post-COVID syndrome, with a focus on muscle and joint lesions, identified in the population of the North Caucasus Federal District following COVID-19. **Materials and methods:** a cohort study was conducted on the clinical base of the Department of Polyclinic Therapy of the Stavropol State Medical University and among residents of the North Caucasus Federal District: Stavropol Territory, the Karachay-Cherkess Republic, the Kabardino-Balkarian Republic, the Republic of North Ossetia-Alania, and the Republic of Ingushetia. More than 1,500 people were surveyed, but only 864 questionnaires with complete responses from those with confirmed COVID-19 were included in the statistical analysis. **Results:** An analysis of the development of post-COVID joint syndrome showed that joint and muscle pain was experienced by 43.4% of the surveyed residents of the North Caucasus Federal District, with the highest percentage in the age groups of under 25, 26-35, and over 66 years. **Conclusion:** The conducted study demonstrates the need to examine patients with newly developed symptoms of musculoskeletal disorders and justifies the development of combined methods for treating post-COVID joint syndrome.

Keywords: COVID-19, post-COVID syndrome, and damage to the musculoskeletal system.

For citation: Agranovich V.O., Gevandova M.G., Khripunova A.A., Agranovich N.V., Khodzhayyan A.B., Anopchenko A.S. Post-covid muscle and joint syndrome: analysis of prevalence and clinical characteristics in the population of the North Caucasus federal district. *South Russian Journal of Therapeutic Practice*. 2026;7(1):87-96. DOI: 10.21886/2712-8156-2026-7-1-87-96.

Corresponding author: Anopchenko Alena Sergeevna, a.anopchenko@mail.ru.

Введение

Постковидный синдром (ПКС) (или долгосрочный ковид) — относительно новая проблема, признанная официальной медициной (в 2020 г. ПКС внесён в Международный классификатор болезней МКБ-10), требующая междисциплинарного участия специалистов, которая вызывает беспокойство общественности [1]. ПКС — комплекс осложнений, связанных с попаданием в организм инфекции SARS-CoV-2. Большинство людей с COVID-19 выздоравливает, однако у некоторых сохраняются длительные полиорганные симптомы и осложнения, и их количество возрастает из года в год [2]. Доступные данные о частоте (встречается не менее чем в 50% случаев) и эволюции постковидных симптомов немногочисленны и сильно разнородны в мировой литературе [3, 4]. На сегодняшний день доказано, что комплексное влияние вируса COVID-19 на человеческий организм определяет многообразие клинических проявлений инфекционного процесса. SARS-CoV-2 вызывает мощную реакцию иммунной системы, активацию клеток моноцитарно-макрофагального ряда, Т- и В-лимфоцитов, каскадную гиперпродукцию цитокинов, таких как ИЛ-1, ИЛ-2, ИЛ-6, ИЛ-8 и др., гранулоцитарно-макрофагального фактора, ФНО- α , интерферонов (ИФН- γ , ИФН- α , ИФН- β), различных хемокинов [5–12].

Повреждение эндотелиальных клеток, связанное с репликацией SARS-CoV-2 и фиксацией иммунных комплексов, сопровождается диффузным эндотелиальным воспалением, гиперпродукцией сосудистого эндотелиального фактора роста, активацией свертывающей системы и тромбоцитов, вызывающих системные протромботические нарушения. Негативное действие вируса, системная воспалительная реакция и иммуноопосредованная коагулопатия приводят к поражению многих органов и систем. Чаще всего у пациентов с постковидным синдромом наблюдаются хроническая усталость, одышка, кашель, боль в груди. Также довольно часто наблюдаются психологические проблемы и сложности с концентрацией внимания, депрессия, нарушение функции печени, боли в мышцах, головная боль, периодические подъёмы температуры, тахикардия и нарушения ритма и другие. Анализ спектра и тяжести этих последствий в различных международных исследованиях показал, что стойкая утомляемость наблюдалась у 39–73% обследованных, одышка — у 39–74%, снижение качества жизни — у 44–69%, признаки периферического миокардита — у 3–26%, изменения микроструктуры и функциональной целостности мозга со стойкими неврологическими симптомами — у 55%, со-

храняющаяся anosmia-дисгевзия — у 33–36% [13, 14].

Большинство пациентов в остром периоде COVID-19 отмечает миалгии, артралгии, выраженную мышечную слабость и «экстремальную» утомляемость. Их причиной являются тканевое повреждение, связанное с иммунокомплексным воспалением, системными микроциркуляторными нарушениями (в том числе с поражением капилляров и формированием сосудистого «сладжа»), нарушения нейромышечной передачи, гипоксемия и тканевая гипоксия. В остром периоде COVID-19 миалгии и артралгии отмечают у 50–90% больных, причем частота и выраженность этих симптомов коррелируют с тяжестью заболевания (в частности с наличием стойкой фебрильной лихорадки) [15]. После завершения острого периода болезни у ряда пациентов сохраняются предпосылки для хронизации боли. Причиной этого, как было отмечено выше, являются дегенеративные и воспалительные изменения в структурах скелетно-мышечной системы, иммунные нарушения, патология периферической и центральной нервной систем, создающие условия для формирования периферической и центральной сенситизации, а также большой спектр постковидной висцеральной патологии, формирующие неблагоприятный коморбидный фон для сохранения и прогрессирования костно-мышечной патологии [16–18].

Проявления постковидных поражений во многом зависят от вида вируса, вызвавшего само заболевание. Если в первую и вторую волну ковидной эпидемии присутствовал вирус, вызывавший тяжёлое течение с преимущественным поражением лёгких [19], то в последствии патогенная направленность мутировавшего вируса изменилась. На сегодняшний день одним из основных симптомов заболевания стали першение и боль в горле и респираторные проявления. Заболевание в подавляющем большинстве случаев протекает в виде ОРВИ, причём нередко в лёгкой форме и/или бессимптомно. Обычно состояние больного улучшается в течение 2–3 дней без какой-то специальной терапии. Тяжёлые осложнения, которые развивались при более ранних штаммах, уже практически не угрожают, смертности практически нет. Вместе с этим современный вирус обладает одной неприятной особенностью, выделяющей его среди предшественников: он может более успешно обходить естественный иммунитет и в ряде случаев даже повторно заражать тех, кто недавно выздоровел от более ранних разновидностей коронавирусной инфекции. И, главное, более лёгкое течение заболевания способно вызывать такие же тяжёлые последствия после болезни.

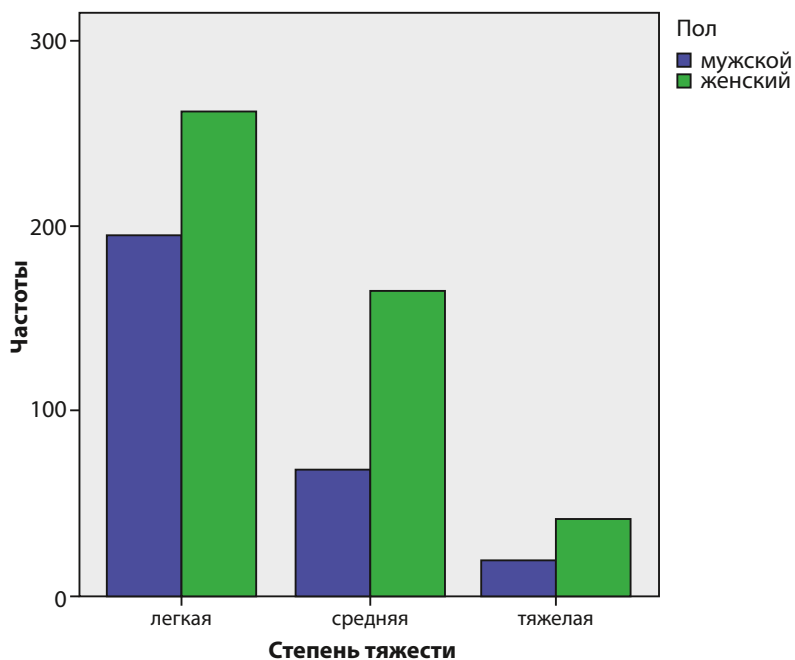


Рисунок 1. Степень тяжести перенесённого COVID-19.

Figure 1. Severity of past COVID-19 infection.

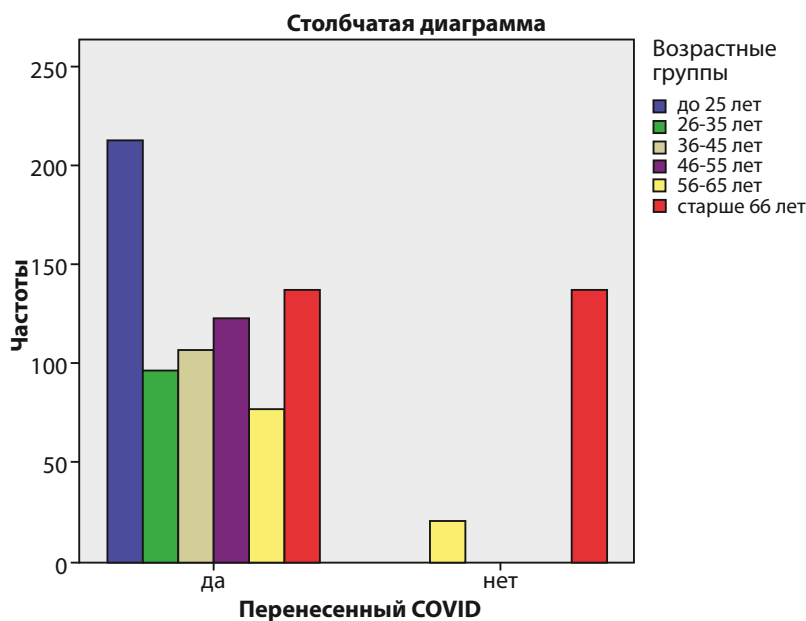


Рисунок 2. Частота развития ПКС у лиц, перенёсших COVID-19.

Figure 2. Frequency of post-COVID syndrome (PCS) among individuals who had COVID-19.

Изучая жалобы пациентов, перенёсших вирусную инфекцию SARS-CoV-2 в последний год, специалисты отметили, что чаще всего последствия после перенесённого заболевания отражаются на суставах [20–25] и является частым обоснованием для диагнозов «Реактивный ревматоидный артрит» или «Постковидный синдром».

Цель исследования — с учётом важности и актуальности провести анализ распространённости и клинической характеристики постковидных осложнений, в том числе и поражений опорно-двигательного аппарата у населения Северо-Кавказского федерального округа.

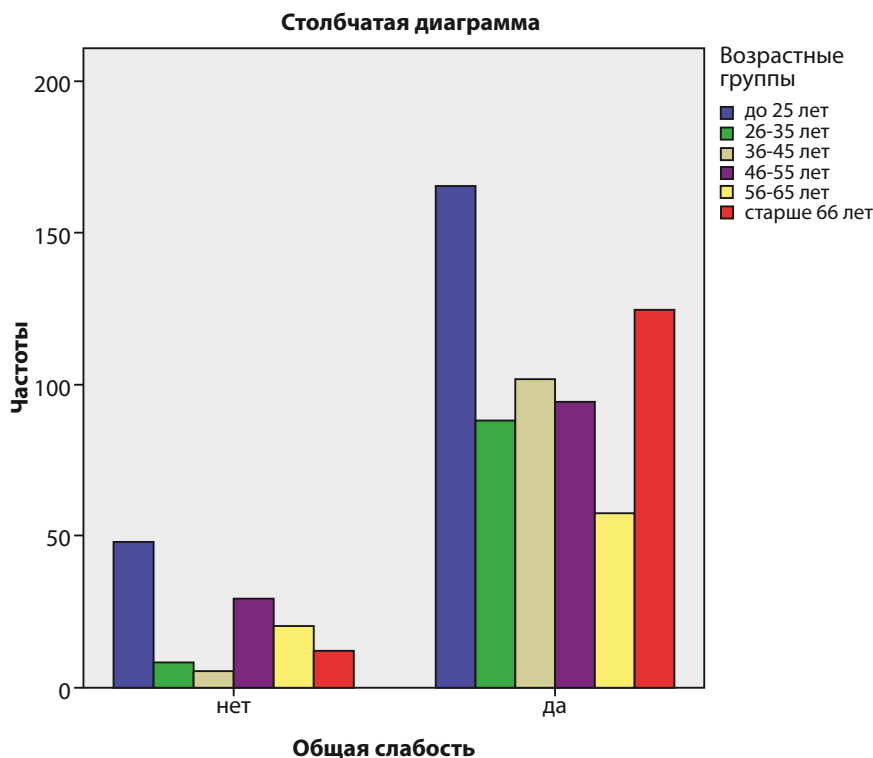


Рисунок 3. Частота развития общей слабости у пациентов с ПКС.
Figure 3. Frequency of generalized weakness in patients with post-COVID syndrome (PCS).

Материалы и методы

Для проведения исследования была разработана и утверждена на локальном этическом комитете анкета по выявлению и оценке медицинских, социальных аспектов постковидного синдрома (последствий перенесённой коронавирусной инфекции), которая включала 17 вопросов. Анкетирование проводилось среди жителей Северо-Кавказского федерального округа (Ставропольский край, Карачаево-Черкесская республика, Кабардино-Балкарская республика, республика Северная Осетия – Алания, республика Ингушетия), давших информированное согласие на участие в опросе. В исследовании было проанкетировано более 1,5 тысяч человек, но в статистическую обработку вошли 864 анкеты с полными ответами по всем пунктам опрошенных с подтверждённым COVID-19: 60,8% из них перенесло заболевание в лёгкой форме, 31,2% — в средней тяжести и 7,9% — в тяжёлой (рис. 1).

Проведённая статистическая обработка показала, что в исследовании приняло участие 64,6% женщин и 35,02% мужчин.

Возрастной состав проанкетированных жителей был в диапазоне от 18 до 90 лет. Распределение по возрастным группам, согласно Классификации ВОЗ 2025 г., показало, что наибольшее

количество лиц с постковидным синдромом находилось в возрастном диапазоне от 18 до 25 лет и в группе старше 66 лет (28,3% и 21,6% соответственно) (рис. 2).

Результаты

Оценка клинических проявлений у опрошенных выявила наиболее частые жалобы на кратковременное повышение температуры (от 10 до 28% в различных возрастных группах), на першение и боль в горле (от 15,2 до 65,4%). Головная боль чаще беспокоила лиц в возрастной группе 36–45 лет (88,8%), 46–55 лет (67,5%) и старше 66 лет (67,5%). Общая слабость как основной симптом коронавирусной инфекции был отмечена у подавляющего количества респондентов и составила от 77,5% до 95,8% во всех возрастных группах (в среднем 83,8%) (рис. 3).

Анализ развития постковидного суставного синдрома показал, что боли в суставах и мышцах беспокоили 43,4% опрошенных жителей СКФО и наибольший процент составила в возрастных группах до 25 лет, 26–35 лет и старше 66 лет (рис. 4).

Анализ обращений за медицинской помощью после перенесенного заболевания только одного ГБУЗ СК СККМПЦ (Ставрополь) показал, что более 80% из всех переболевших любой формой

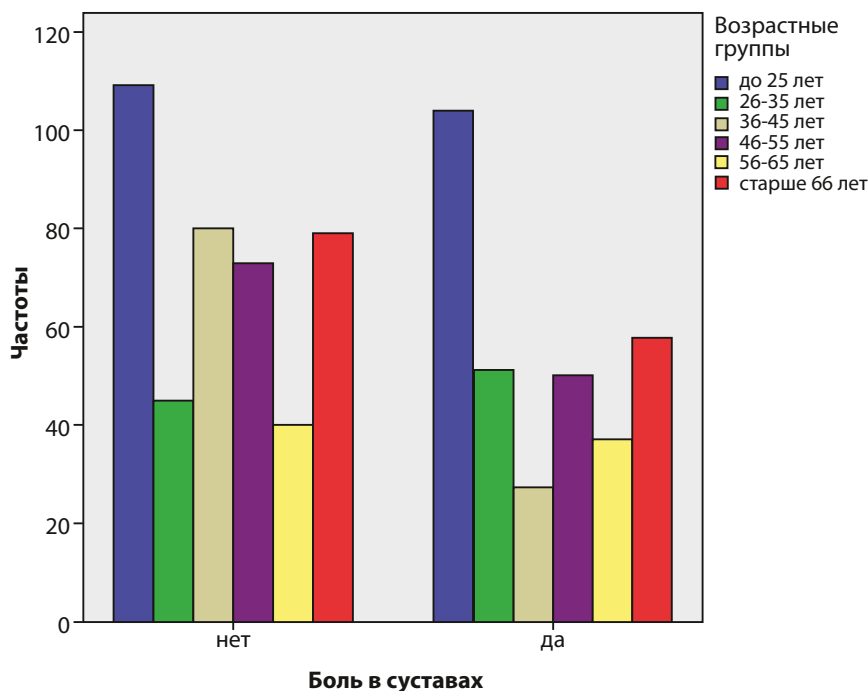


Рисунок 4. Показатели частоты развития постковидного суставного синдрома у жителей СКФО.
Figure 4. Incidence of post-COVID joint syndrome among residents of the North Caucasian Federal District.

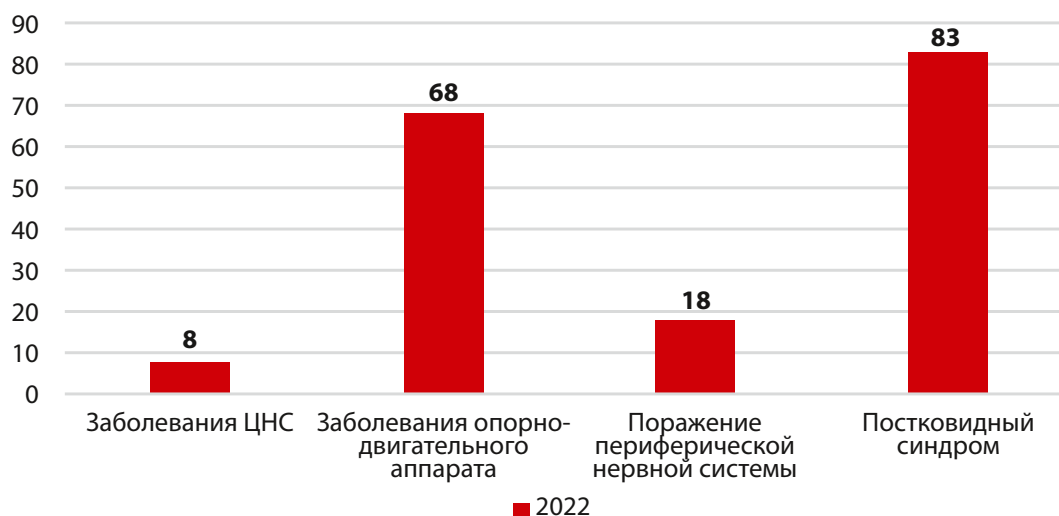


Рисунок 5. Частота развития ПКС и суставного синдрома у населения г. Ставрополя.
Figure 5. Incidence of PCS and post-COVID joint syndrome in the population of Stavropol.

COVID-19 обратилось с постковидными осложнениями и 68% среди них — с жалобами на поражение суставов (рис. 5).

Из клинических жалоб больных с постковидным поражением суставов, мышц и сухожилий особое место занимают «экстремальная» утомляемость мышц, мышечная и суставная боль и ограничение подвижности суставов. По характеру боли в суставах — тупые, ноющие, продолжительные. Они появлялись, как правило, в от-

далённый период (через 4, 6, 8 месяцев после перенесённой вирусной инфекции). Чаще всего беспокоили боли в плечевых, локтевых и лучезапястных суставах в более молодых возрастных группах, в старших возрастных группах — тазобедренные суставы.

Такие боли, как правило, сопровождалось:

- скованностью в суставах по утрам;
- появлением или сохранением болезненных ощущений в суставах и в покое.

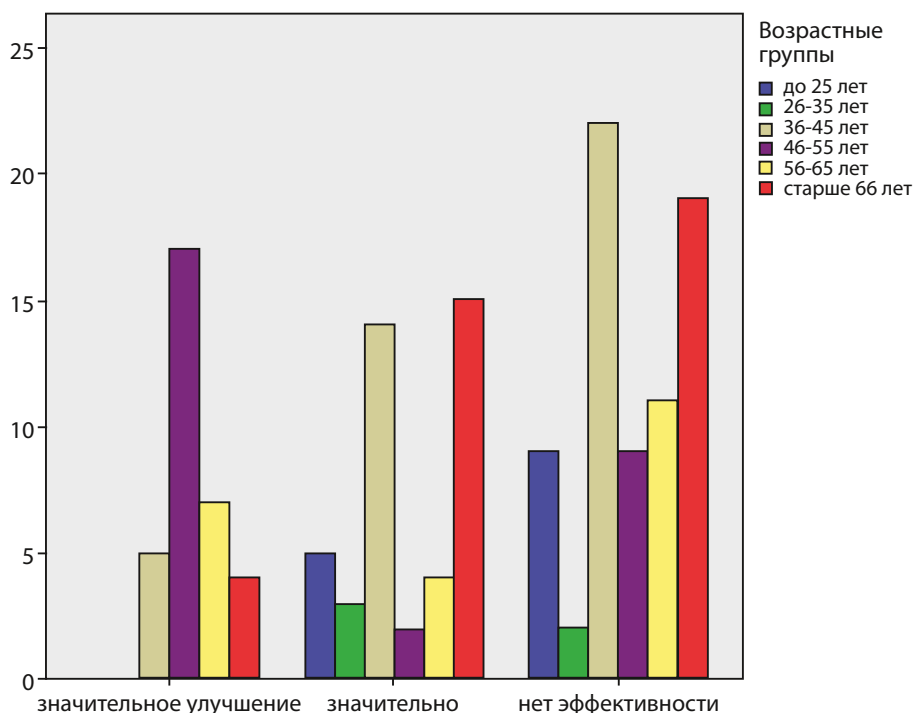


Рисунок 6. Эффективность немедикаментозной медицинской реабилитации, проводимой по поводу ПКС.
Figure 6. Effectiveness of nonpharmacological medical rehabilitation for post-COVID syndrome (PCS).

Отличительные особенности **постковидного артрита:**

- асимметричная боль;
- множественная боль;
- развитие энтезита (воспаление в месте прикрепления к кости сухожилия, связки или суставной капсулы), дактилита (воспаление пальцев);
- миозит — воспаление тканей мышц, приводящее к разрушению волокон и попаданию белка в кровотоки (чаще затрагивает мышцы икр, предплечья, ягодиц или бёдер);
- не зависит от тяжести перенесённого COVID-19;
- волнообразное течение болевого синдрома с интервалом в 10–14 дней.

Специфическим признаками постковидного синдрома мышц, связок и суставов являлась боль в покое, усиливающаяся в вечернее и ночное время, когда «даже трудно перевернуться в постели». Такую жалобу предъявляют до 80% пациентов. И ещё одной особенностью ПК суставного синдрома является отсутствие как визуальных и пальпаторных изменений суставов, так и выраженных рентгенологических проявлений, что значительно осложняет диагностику ПКС.

Доказано, что причина болевого синдрома в острый период болезни — мультисистемная воспалительная реакция организма, при которой выделяется множество биологически активных веществ, в том числе и простагландины E2. Они усиливают чувствительность болевых рецепторов [9, 19, 26, 27]. Вместе с тем они не приносят сильных болевых страданий, однако значительно ухудшают качество жизни, общее состояние, настроение и трудоспособность пациентов.

Этот постулат в полной мере был подтверждён результатами проведённого исследования. Так, статистический анализ показал, что ощущение снижения качества жизни (уровня здоровья) и трудоспособности, связанное с перенесённым ковидом отметили все опрошенные респонденты. Наибольший процент значительного ухудшения пришёлся на возрастную группу старше 66 лет (53,4%) и 26–35 лет (19,3%). Незначительное ухудшение качества жизни и снижение работоспособности отметили и в более молодых возрастных группах — до 25 лет (19,6%) и 46–55 лет (21,9%).

Немаловажным фактом, выявленным в ходе исследования, является ухудшение материального положения жителей СКФО с ПК суставным синдромом, связанное с частыми уходами на больничный лист у 22,5% женщин и 5,5% мужчин и с невозможностью выполнять профессию.

нальную деятельность (смена профессии) 28,4% мужчин и 12,0% женщин.

Анализ длительности дней нетрудоспособности показал, что несмотря на то, что поражение опорно-двигательного аппарата не является лидирующим, по сравнению с общей слабостью, психосоматическими и когнитивными нарушениями, длительность дней нетрудоспособности по поводу мышечно-суставных осложнений коронавирусной инфекции превышает по сравнению другими заболеваниями на 4,2 дня и отмечается преимущественно в молодых возрастных группах.

Обсуждение

По данным зарубежных исследований, пациенты жалуются на появившиеся после выздоровления от вирусной инфекции боли в суставах, позвоночнике и мышцах, которые раньше никогда не беспокоили. Это одни из самых частых симптомов, они появляются практически у каждого второго выздоровевшего от COVID-19 пациента, даже болевшего в лёгкой или бессимптомной форме [19, 26–28].

Точной статистики по поражению опорно-двигательного аппарата у пациентов, перенёвших ковид, в настоящее время нет. По данным исследований египетских учёных, постковидные артралгии и миалгии наблюдались у 98,2%, а у 60% охранялись в течение 9–12 месяцев и более [20].

Схожие данные были представлены итальянскими учеными A. Carfi и соавт. [21], которые отметили длительный постковидный суставной синдром у 27,8% обследованных пациентов. Британские ученые S. Halpin и соавт. [28] наблюдали продолжительные (более 1 года) скелетно-мышечные боли у 30%, а в германской выборке эта цифра составила 12%.

Исследователи из США L. Jacobs и соавт. [29] выявили хронический болевой синдром в суставах и мышцах у 55% опрошенных лиц, а их соотечественники F. Soares и соавт. [30] — у 66,8%, причем у 19,6% из этой группы болевой синдром сохранялся более 18 месяцев.

В целом исследования показывают, что симптомы скелетно-мышечной боли у пациентов с подтверждённой перенесённой коронавирусной инфекцией встречаются довольно часто и в среднем наблюдается у 56% переболевших [31–33].

По данным статистики ВОЗ, постковидному суставному синдрому более подвержены женщины (58,3%), чем мужчины, а также возрастные группы старше 40 лет [34]. В 63,2% случаев боль носила распространённый мигрирующий характер [26, 33, 10].

И ещё одно важное наблюдение сделали исследователи: COVID-19 при высокой частоте хронических постковидных артралгий относительно редко сопровождается развитием острого реактивного артрита. Так, на момент написания настоящей статьи по данным мировой и отечественной литературы нам удалось найти описания всего 14 случаев острого реактивного артрита из многомиллионной когорты перенёвших COVID-19 (M. Gasparotto и соавт.) [35–39].

Таким образом, ПКС — это частое мультисистемное постковидное проявление со сложными звеньями патогенеза, среди которых можно выделить следующие:

- непосредственное воздействие вируса на ткани;
- чрезмерный ответ иммунной системы и развитие аутоиммунных воспалительных реакций;
- токсическое поражение тканей токсинами вируса, продуктами его метаболизма и лекарственными токсинами;
- малая физическая активность в период болезни;
- обострение хронических заболеваний (чаще всего — у лиц пожилого возраста).

Но самое главное — доказано, что ПКС связан с сохранением частичек коронавируса в организме, в том числе и вирусной РНК (спайс-белка). Эти частицы не проникают в клетку, они не способны к репликации, а следовательно, и к вызыванию новой инфекции. Однако присутствие вирусных частиц оставляет иммунную систему в напряжении и поддерживает хроническое воспаление [26, 38]. Чаще всего постковидное поражение суставов проявляется в отдалённый период после перенесённого заболевания, как правило, через 6–8 или 12 месяцев.

В более ранних работах по исследованию постковидных осложнений было показано, что в развитии мышечной боли важную роль играет интерлейкин-6 (IL-6) [40, 41], а также возникающее при COVID-19 повышение уровня цитокинов и сигнальных молекул, таких IL-1 β , IL-6, IL-8, IL-17, γ (IFN- γ), фактор некроза опухолей α (TNF- α) [42]. В результате гиперэкспрессии цитокинов усиливается выработка простагландина E2, который, воздействуя на периферические болевые рецепторы, может вызывать боль в мышцах и суставах [6, 5]. Системное воспаление влияет на мышечную, костную ткань и хрящ не только в остром периоде инфекции, но и в долгосрочной перспективе, поддерживая за счёт циркуляции в крови вирусной РНК (спайс-белка) хроническое системное воспаление, вызывая повреждение и разрушение хряща, что приводит к артралгии и прогрессированию остеоартрита [5, 41–44].

Всё это наглядно показывает, что пандемия, вызванная COVID-19, и высокая частота его осложнений изменили образ жизни большинства населения планеты. Принимая во внимание, что коронавирус в той либо иной форме останется в нашей жизни надолго (если не навсегда), развитие мультисистемного ПКС, включая мышечно-суставные поражения в общей популяции, будет только увеличиваться. Это в полной мере обосновывает то, что вопросы диагностики, лечения и профилактики постковидного синдрома ставят проблему на одно из ведущих позиций в современной медицине.

Заключение

Таким образом, на фоне новой коронавирусной инфекции отмечается распространение не только собственно болезней опорно-двигательного аппарата, но и мышечно-суставных осложнений COVID-19 и, соответственно, болевых син-

дромов, снижения качества жизни пациентов, в связи с чем проблема, а также поиск путей ее решения представляет собой крайне важную задачу современной медицины.

Проведенное исследование еще раз подтверждает актуальность и важность изучения как патоморфологических аспектов самой коронавирусной инфекции, так и методов лечения и профилактики её осложнений.

В первую очередь это касается немедикаментозных методов реабилитации, учитывая полученные результаты эффективности реабилитации пациентов, особенно молодого трудоспособного возраста, что в дальнейшем может стать основным этапом лечения больных с постковидными суставными осложнениями.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- O'Sullivan O. Long-term sequelae following previous coronavirus epidemics. *Clin Med (Lond)*. 2021;21(1):e68-e70. DOI: 10.7861/clinmed.2020-0204
- Maxwell E. *Living with Covid19: A dynamic review of the evidence around ongoing Covid19 symptoms (often called Long Covid)*. 2020. DOI: 10.3310/themedreview_411691
- Баринов А.Н., Ахмеджанова Л.Т., Махинов К.А. Алгоритмы диагностики и лечения невропатической боли при поражении периферической нервной системы. *РМЖ*. 2016;(3):154–162. Barinov A.N., Ahmedzhanova L.T., Mahinov K.A. Algoritmy diagnostiki i lecheniya nevropaticheskoj boli pri porazhenii perifericheskoj nervnoj sistemy. *RMZh*. 2016;(3):154–162. (In Russ.)
- Насонов Е.Л., Яхно Н.Н., Каратеев А.Е., Алексеева Л.И., Баринов А.Н., Барулин А.Е., и др. Общие принципы лечения скелетно-мышечной боли: междисциплинарный консенсус. *Научно-практическая ревматология*. 2016;54(3):247-265. Nasonov E.L., Yakhno N.N., Karateev A.E., Alekseeva L.I., Barinov A.N., Barulin A.E., et al. General principles of treatment for musculoskeletal pain: interdisciplinary consensus. *Rheumatology Science and Practice*. 2016;54(3):247-265. (In Russ.) DOI: 10.14412/1995-4484-2016-247-265
- Eccles R. Understanding the symptoms of the common cold and influenza. *Lancet Infect Dis*. 2005;5(11):718-725. DOI: 10.1016/S1473-3099(05)70270-X
- Whitelaw C.C., Varacallo M. *Transientsynovitis*. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2021.
- Kanmaniraja D, Le J, Hsu K, Lee JS, McClelland A, Slasky SE, et al. Review of COVID-19, part 2: Musculoskeletal and neuroimaging manifestations including vascular involvement of the aorta and extremities. *Clin Imaging*. 2021;79:300-313. DOI: 10.1016/j.clinimag.2021.08.003
- Fernandez CE, Franz CK, Ko JH, Walter JM, Korallnik IJ, Ahlawat S, et al. Imaging Review of Peripheral Nerve Injuries in Patients with COVID-19. *Radiology*. 2021;298(3):E117-E130. DOI: 10.1148/radiol.2020203116
- Ахмеджанова Л.Т., Остроумова Т.М., Солоха О.А. Ведение пациентов с болевыми синдромами на фоне COVID-19. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2021;13(5):96-101. Akhmedzhanova L.T., Ostroumova T.M., Solokha O.A. Management of patients with pain syndromes associated with COVID-19. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2021;13(5):96-101. (In Russ.) DOI: 10.14412/2074-2711-2021-5-96-101
- Karaarslan F, Demircioğlu Güneri F, Kardeş S. Postdischarge rheumatic and musculoskeletal symptoms following hospitalization for COVID-19: prospective follow-up by phone interviews. *Rheumatol Int*. 2021;41(7):1263-1271. DOI: 10.1007/s00296-021-04882-8
- Abdullahi A, Candan SA, Abba MA, Bello AH, Alshehri MA, Afamefuna Victor E, et al. Neurological and Musculoskeletal Features of COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Neurol*. 2020;11:687. DOI: 10.3389/fneur.2020.00687
- Zhou Y, Han T, Chen J, Hou C, Hua L, He S, et al. Clinical and Autoimmune Characteristics of Severe and Critical Cases of COVID-19. *Clin Transl Sci*. 2020;13(6):1077-1086. DOI: 10.1111/cts.12805
- Dani M, Dirksen A, Taraborrelli P, Torocastro M, Panagopoulos D, Sutton R, et al. Autonomic dysfunction in 'long COVID': rationale, physiology and management strategies. *Clin Med (Lond)*. 2021;21(1):e63-e67. DOI: 10.7861/clinmed.2020-0896
- Østergaard L. SARS CoV-2 related microvascular damage and symptoms during and after COVID-19: Consequences of capillary transit-time changes, tissue hypoxia and inflammation. *Physiol Rep*. 2021;9(3):e14726. DOI: 10.14814/phy2.14726
- Weng LM, Su X, Wang XQ. Pain Symptoms in Patients with Coronavirus Disease (COVID-19): A Literature Review. *J Pain Res*. 2021;14:147-159. DOI: 10.2147/JPR.S269206
- Oronsky B, Larson C, Hammond TC, Oronskey A, Kesari S, Lybeck M, et al. A Review of Persistent Post-COVID Syndrome (PPCS).

- Clin Rev Allergy Immunol.* 2023;64(1):66-74.
DOI: 10.1007/s12016-021-08848-3
17. Walitt B, Bartrum E. A clinical primer for the expected and potential post-COVID-19 syndromes. *Pain Rep.* 2021;6(1):e887. DOI: 10.1097/PR9.0000000000000887
 18. Marinangeli F, Giarratano A, Petrini F. Chronic pain and COVID-19: pathophysiological, clinical and organizational issues. *Minerva Anesthesiol.* 2021;87(7):828-832. DOI: 10.23736/S0375-9393.20.15029-6
 19. Агранович Н.В., Ткаченко Л.И., Кнышова С.А., Титоренко М.В., Лихачева А.П. Особенности течения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) у пациентов с острым поражением почек и терминальной почечной недостаточностью. *Нефрология.* 2021;25(6):71-75. Agranovich N.V., Tkachenko L.I., Knyshova S.A., Titorenko M.V., Lichacheva A.P. Features of the course of new coronavirus infection (COVID-19) in patients with acute kidney injury and end stage renal failure. *Nephrology (Saint-Petersburg).* 2021;25(6):71-75. (In Russ.) DOI: 10.36485/1561-6274-2021-25-6-71-75
 20. Galal I, Hussein AARM, Amin MT, Saad MM, Zayan HEE, Abdelsayed MZ, et al. Determinants of persistent post-COVID-19 symptoms: value of a novel COVID-19 symptom score. *Egypt J Bronchol.* 2021;15(1):10. DOI: 10.1186/s43168-020-00049-4
 21. Carfi A, Bernabei R, Landi F; Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA.* 2020;324(6):603-605. DOI: 10.1001/jama.2020.12603
 22. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020;382(18):1708-1720. DOI: 10.1056/NEJMoa2002032
 23. Friedman N, Alter H, Hindiyeh M, Mendelson E, Shemer Avni Y, Mandelboim M. Human Coronavirus Infections in Israel: Epidemiology, Clinical Symptoms and Summer Seasonality of HCoV-HKU1. *Viruses.* 2018;10(10):515. DOI: 10.3390/v10100515
 24. Christian MD, Poutanen SM, Loutfy MR, Muller MP, Low DE. Severe acute respiratory syndrome. *Clin Infect Dis.* 2004;38(10):1420-1427. DOI: 10.1086/420743
 25. Li S, Wang R, Zhang Y, Zhang X, Layon AJ, Li Y, et al. Symptom combinations associated with outcome and therapeutic effects in a cohort of cases with SARS. *Am J Chin Med.* 2006;34(6):937-947. DOI: 10.1142/S0192415X06004417
 26. Каратеев А.Е., Амирджанова В.Н., Насонов Е.Л., Лила А.М., Алексеева Л.И., Погожева Е.Ю., и др. «Постковидный синдром»: в центре внимания скелетно-мышечная боль. *Научно-практическая ревматология.* 2021;59(3):255-262. Karateev A.E., Amirdzhanova V.N., Nasonov E.L., Lila A.M., Alekseeva L.I., Pogozheva E.Yu., et al. "Post-COVID syndrome": The focus is on musculoskeletal pain. *Rheumatology Science and Practice.* 2021;59(3):255-262. (In Russ.) DOI: 10.47360/1995-4484-2021-255-262.
 27. Halpin SJ, Mclvor C, Whyatt G, Adams A, Harvey O, McLean L, et al. Postdischarge symptoms and rehabilitation needs in survivors of COVID-19 infection: A cross-sectional evaluation. *J Med Virol.* 2021;93(2):1013-1022. DOI: 10.1002/jmv.26368
 28. Шостак Н.А., Клименко А.А., Демидова Н.А., Кондрашов А.А., Андрияшкина Д.Ю., Саакян Ю.М., и др. Скелетно-мышечные проявления новой коронавирусной инфекции: фокус на артралгии и миалгии. *Клиницист.* 2021;15(1-4):31-41. Shostak N.A., Klimenko A.A., Demidova N.A., Kondrashov A.A., Andryashkina D.Y., Saakyan Y.M., et al. Musculoskeletal manifestations of the new coronavirus infection: focus on arthralgia and myalgia. *The Clinician.* 2021;15(1-4):31-41. DOI: 10.17650/1818-8338-2021-15-1-4-K650
 29. Jacobs LG, Gourna Paleoudis E, Lesky-Di Bari D, Nyirenda T, Friedman T, Gupta A, et al. Persistence of symptoms and quality of life at 35 days after hospitalization for COVID-19 infection. *PLoS One.* 2020;15(12):e0243882. DOI: 10.1371/journal.pone.0243882
 30. Soares FHC, Kubota GT, Fernandes AM, Hojo B, Couras C, Costa BV, et al. Prevalence and characteristics of new-onset pain in COVID-19 survivors, a controlled study. *Eur J Pain.* 2021;25(6):1342-1354. DOI: 10.1002/ejp.1755
 31. Kemp HI, Corner E, Colvin LA. Chronic pain after COVID-19: implications for rehabilitation. *Br J Anaesth.* 2020;125(4):436-440. DOI: 10.1016/j.bja.2020.05.021
 32. Memish ZA, Perlman S, Van Kerkhove MD, Zumla A. Middle East respiratory syndrome. *Lancet.* 2020;395(10229):1063-1077. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)33221-0
 33. Murat S, Dogruoz Karatekin B, Icgasioglu A, Ulasoglu C, İçten S, Incealtin O. Clinical presentations of pain in patients with COVID-19 infection. *Ir J Med Sci.* 2021;190(3):913-917. DOI: 10.1007/s11845-020-02433-x
 34. Yomogida K, Zhu S, Rubino F, Figueroa W, Balanji N, Holman E. Post-Acute Sequelae of SARS-CoV-2 Infection Among Adults Aged ≥18 Years - Long Beach, California, April 1-December 10, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2021;70(37):1274-1277. Erratum in: *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2021;70(39):1390. DOI: 10.15585/mmwr.mm7037a2.
 35. Wostyn P. COVID-19 and chronic fatigue syndrome: Is the worst yet to come? *Med Hypotheses.* 2021;146:110469. DOI: 10.1016/j.mehy.2020.110469
 36. Gasparotto M, Framba V, Piovella C, Doria A, Iaccarino L. Post-COVID-19 arthritis: a case report and literature review. *Clin Rheumatol.* 2021;40(8):3357-3362. DOI: 10.1007/s10067-020-05550-1
 37. Каратеев А.Е., Лила А.М., Алексеева Л.И. Хроническая скелетно-мышечная боль, ассоциированная с перенесенной инфекцией SARS-CoV-2. *Доктор.Ру.* 2021;20(7):7-11. Karateev A.E., Lila A.M., Alekseeva L.I. Chronic Musculoskeletal Pain Associated with a Previous SARS-CoV-2 Infection. *Doctor. Ru.* 2021;20(7):7-11. (In Russ.) DOI: 10.31550/1727-2378-2021-20-7-7-11).
 38. Hoong CWS, Amin MNME, Tan TC, Lee JE. Viral arthralgia a new manifestation of COVID-19 infection? A cohort study of COVID-19-associated musculoskeletal symptoms. *Int J Infect Dis.* 2021;104:363-369. DOI: 10.1016/j.ijid.2021.01.031
 39. Manjavachi MN, Motta EM, Marotta DM, Leite DFP, Calixto JB. Mechanisms involved in IL-6-induced muscular mechanical hyperalgesia in mice. *Pain.* 2010;151(2):345-355. DOI: 10.1016/j.pain.2010.07.018
 40. Saricaoglu EM, Hasanoglu I, Guner R. The first reactive arthritis case associated with COVID-19. *J Med Virol.* 2021;93(1):192-193. DOI: 10.1002/jmv.26296
 41. Wu Z, Malih Z, Stewart AW, Lawes CM, Scragg R. The association between vitamin D concentration and pain: a systematic review and meta-analysis. *Public Health Nutr.* 2018;21(11):2022-2037. DOI: 10.1017/S1368980018000551
 42. Hasan LK, Deadwiler B, Haratian A, Bolia IK, Weber AE, Petrigliano FA. Effects of COVID-19 on the Musculoskeletal System: Clinician's Guide. *Orthop Res Rev.* 2021;13:141-150. DOI: 10.2147/ORR.S321884
 43. Michalska-Kasiczak M, Sahebkar A, Mikhailidis DP, Rysz J, Muntner P, Toth PP, et al. Analysis of vitamin D levels in patients

with and without statin-associated myalgia - a systematic review and meta-analysis of 7 studies with 2420 patients. *Int J Cardiol.* 2015;178:111-116.

DOI: 10.1016/j.ijcard.2014.10.118

44. Агранович Н.В., Анопченко А.С., Агранович О.В., Александрова О.А., Кнышова С.А., Харченко Т.В. Суставной синдром: современные проблемы диагностики и лечения в

постковидный период. *Вестник молодого ученого.* 2023; 12(3):126-130.

Agranovich N. V., Anopchenko A. S., Agranovich O. V., Aleksandrova O. A., Knysheva S. A., Kharchenko T. V. The articular syndrome: modern problems of diagnostics and treatment in the post-coronavirus period. *Journal of young scientists.* 2023;12(3):126-130.

Информация об авторах:

Агранович Владимир Олегович, ассистент кафедры медицинской реабилитации ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ставрополь, Россия. ORCID: 0000-0002-3735-2494; vovstav@mail.ru.

Гевандова Маргарита Грантовна, д.м.н., доцент, заведующая кафедрой биологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России; Ставрополь, Россия; ORCID: 0000-0002-5811-9624; mgev@yandex.ru.

Хрипунова Алеся Александровна, к.м.н., доцент, заведующая кафедрой информационных и цифровых технологий ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России; Ставрополь, Россия; ORCID: 0000-0001-8734-4188; fktcz2007@yandex.ru.

Агранович Надежда Владимировна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой поликлинической терапии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России; Ставрополь, Россия; ORCID: 0000-0002-8835-537X; nagraanovich@mail.ru.

Ходжаян Анна Борисовна, д.м.н., профессор, первый проректор – проректор по учебной деятельности ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России; Ставрополь, Россия; ORCID: 0000-0002-0428-2899; uchpro@stgmu.ru.

Анопченко Алёна Сергеевна, к.м.н., доцент кафедры поликлинической терапии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России; Ставрополь, Россия; ORCID: 0000-0002-9308-6784; a.anopchenko@mail.ru.

Information about the authors

Vladimir O. Agranovich, Assistant of the Department of Medical Rehabilitation at the Stavropol State Medical University; Stavropol, Russia; ORCID: 0000-0002-3735-2494; vovstav@mail.ru.

Margarita G. Gevandova, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Biology at the Stavropol State Medical University; Stavropol, Russia; ORCID: 0000-0002-5811-9624; mgev@yandex.ru.

Alesya A. Khripunova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Information and Digital Technologies at Stavropol State Medical University; Stavropol, Russia; ORCID: 0000-0001-8734-4188; fktcz2007@yandex.ru.

Nadezhda V. Agranovich, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Outpatient Therapy, Stavropol State Medical University; Stavropol, Russia; ORCID: 0000-0002-8835-537X; nagraanovich@mail.ru.

Anna B. Khodzhayan, Dr. Sci. (Med.), Professor, First Vice-Rector – Vice-Rector for Academic Affairs Stavropol State Medical University Stavropol; Stavropol, Russia; ORCID: 0000-0002-0428-2899; uchpro@stgmu.ru.

Alena S. Anopchenko, Cand. Sci. (Med.), Docent of the Department of Outpatient Therapy, Stavropol State Medical University; Stavropol, Russia; ORCID: 0000-0002-9308-6784; a.anopchenko@mail.ru.

Получено / Received: 06.11.2026

Принято к печати / Accepted: 14.11.2026