

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Национальный вестник медицинских ассоциаций. 2025. Т. 2, № 4. С. 26-32

National Bulletin of Medical Associations. 2025. Vol. 2, no. 4. P. 26-32

Обзорная статья / Review article

УДК 616.8-036.22:616.98:578.834

Башан Софья Дмитриевна^{1✉}, Ахметьянов Марсель Азатович^{1,2}, Деева Марина Владимировна^{1,3}

¹ Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия

² Тюменский кардиологический научный центр, Тюмень, Россия

³ Медико-санитарная часть «Нефтяник», Тюмень, Россия

✉ sonya_bashan@mail.ru

ОТДАЛЁННЫЕ НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

Аннотация. Актуальной проблемой современной медицины являются долгосрочные последствия новой коронавирусной инфекции. Неврологические проявления постковидного синдрома (ПКС) разнообразны, непредсказуемы, склонны к длительному персистированию, могут приводить к значительной дезадаптации и снижению качества жизни пациентов. Авторы анализируют литературные данные о клинических проявлениях и патофизиологических механизмах различных неврологических нарушений у больных, перенёвших новую коронавирусную инфекцию, и подчёркивают важность научного поиска в данном направлении.

Ключевые слова: постковидный синдром (ПКС), неврологические проявления, патогенез ПКС, отдалённые последствия COVID-19

Для цитирования: Башан С. Д., Ахметьянов М. А., Деева М. В. Отдалённые неврологические последствия новой коронавирусной инфекции // Национальный вестник медицинских ассоциаций. 2025. Т. 2, № 4. С. 26-32

ВВЕДЕНИЕ

Долгосрочные последствия COVID-19, известные как постковидный синдром, являются объектом активных научных исследований. Это связано с высокой распространённостью и широким разнообразием симптомов, которые отмечают переболевшие. Согласно официальному определению, это состояние развивается у лиц с вероятной или подтверждённой инфекцией SARS-CoV-2, как правило, в течение трёх месяцев с начала заболевания. Его симптомы, такие как утомляемость, одышка и когнитивная дисфункция, длятся не менее двух месяцев и не могут быть объяснены другими диагнозами, что зачастую приводит к нарушению повседневной активности [1]. Неврологические проявления ПКС весьма разнообразны и включают anosmia, dysosmia, головные боли, общую слабость, а также различные астеновегетативные расстройства, инсомнию, когнитивные нарушения, тревожность и депрессию. Эти клинические проявления подчёркивают необходимость глубокого понимания патофизиологических механизмов, лежащих в основе постковидных осложнений [1, 2, 3, 4].

Несмотря на наличие клинико-диагностических и лечебных алгоритмов для управления состоянием пациентов, не всегда удаётся предотвратить развитие отдалён-

ных неврологических осложнений. Более того, описаны различные «фенотипы» течения COVID-19, при которых неврологические симптомы могут проявляться неожиданно, независимо от тяжести основного заболевания, его остроты и продолжительности постковидного периода. Это подчёркивает важность дальнейших исследований долгосрочных последствий COVID-19 и разработки более эффективных стратегий диагностики и терапии для улучшения качества жизни пациентов с ПКС [5, 6, 7, 8].

АКТУАЛЬНОСТЬ

Симптоматика, связанная с ПКС, может сохраняться на протяжении длительного времени после перенесённой инфекции. Неврологические проявления, такие как когнитивные нарушения, хронические головные боли, проблемы со сном и депрессивные состояния становятся всё более заметными и оказывают серьёзное влияние на общее состояние здоровья пациентов. Эти симптомы не только существенно ухудшают качество жизни, но и могут усугублять течение сопутствующих заболеваний, создавая дополнительные трудности в процессе лечения и реабилитации [9, 10, 11, 12]. В последние пять лет было проведено множество исследований, направленных на детальное изучение неврологических последствий COVID-19. Эти исследования раскрыли сложные меха-

Bashan Sofya D.¹, Akhmetyanov Marsel A.^{1,2}, Deeva Marina V.^{1,3}

¹ Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

² Tyumen Cardiology Research Center, Tyumen, Russia

³ Medical and Sanitary Unit "Neftyanik", Tyumen, Russia

✉ sonya_bashan@mail.ru

REMOTE NEUROLOGICAL CONSEQUENCES OF A NEW CORONAVIRUS INFECTION

Abstract. *The long-term consequences of the new coronavirus infection are a pressing problem in modern medicine. Neurological manifestations of post-covid syndrome (PCS) are diverse, unpredictable, prone to long-term persistence and can lead to significant maladaptation and a decrease in the quality of life of patients. The authors analyze literature data on the clinical manifestations and pathophysiological mechanisms of various neurological disorders in patients who had a new coronavirus infection and emphasize the importance of scientific research in this area.*

Keywords: *post-covid syndrome (PCS), neurological manifestations, pathogenesis of PCS, long-term consequences of COVID-19*

新型冠状病毒感染的长期神经后果

摘要：新型冠状病毒感染的长期后果是现代医学亟待解决的一个问题。类后综合征（PKS）的神经表现是多种多样的，不可预测的，容易出现长时间的持续性，并且可导致显著的适应不良和患者生活质量的降低。作者分析了患有新型冠状病毒感染的患者各种神经疾病的临床表现和病理生理机制的文献数据，并强调了这方面科学研究的重要性。

关键词：后COVID综合征(PCS),神经表现, PCS发病机制, COVID-19的长期后果。

низмы, лежащие в основе постковидных осложнений, включая воспалительные процессы, сосудистые нарушения и изменения в нейротрансмиттерных системах. Понимание этих механизмов является ключевым для разработки эффективных методов диагностики и терапии, что может способствовать улучшению клинических исходов и восстановлению функционального состояния пациентов, страдающих от ПКС [13, 14].

С начала пандемии у более чем 40% пациентов были зафиксированы неврологические проявления в отдалённом периоде заболевания. При анализе 12 исследований с участием 1 289 044 человек выяснилось, что 41,7% испытуемых сообщали о наличии как минимум одного сохраняющегося симптома, а 14,1% не смогли вернуться к трудовой деятельности через два года после заражения SARS-CoV-2. Наиболее распространёнными неврологическими симптомами стали усталость (27,4%; 95% ДИ 17%–40,9%) и диссомния (25,1%; 95% ДИ 22,4%–27,9%). Эти данные подчёркивают необходимость принятия мер по предотвращению устойчивых или возникающих долгосрочных последствий и разработки стратегий для снижения риска развития ПКС [15, 16, 17].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В научной литературе представлены данные, указывающие на то, что 96,2% пациентов с стабильным течением COVID-19 сталкиваются с различными психологическими проблемами и симптомами стрессовых расстройств [18, 19]. К числу неврологических и нейрокогнитивных расстройств, возникающих после перенесённой инфекции COVID-19, относятся такие симптомы, как «мозговой туман», головокружение, снижение концентрации внимания, спутанность сознания и выраженная усталость [20, 21]. Исследования показывают, что большинство случаев ПКС протекает в лёгкой форме, проявляясь потерей вкусовых и обонятельных ощущений, головной болью

и рядом других клинических симптомов [22, 23]. Однако у некоторых пациентов наблюдаются более серьёзные неврологические и нейропсихиатрические расстройства, включая энцефалопатии, острые цереброваскулярные заболевания, мононевропатии и энцефалиты [24, 25, 26]. Эти состояния могут существенно ухудшать качество жизни и требуют внимательного подхода со стороны медицинских специалистов, поскольку их патофизиология может быть связана с несколькими механизмами, такими как воспалительные процессы, гипоксия и прямое нейротоксическое воздействие вируса на нервные клетки [27, 28].

Многочисленные исследования подтверждают тропизм COVID-19 к тканям центральной нервной системы [29]. Вирус способен реализовать свой повреждающий потенциал рядом способов. Среди последних исследовались непосредственная тропность к клеткам глии и нейронам, снижение перфузии головного мозга за счёт микроангиопатии и иммуно-опосредованное повреждение [30, 31, 32]. Существует предположение, что прямая инвазия происходит через инфицирование эндотелиальных клеток сосудов, где активно экспрессируются рецепторы АПФ 2, что приводит к нарушению целостности гематоэнцефалического барьера и увеличению его проницаемости. Ещё одна версия связана с возможным перемещением вируса через решетчатую кость и обонятельные луковицы. Последнее обеспечивает достижение обонятельных центров [33]. Другим механизмом повреждения тканей головного мозга может быть чрезмерная иммунная реакция, проявляющаяся чрезмерным выбросом цитокинов в кровь. При «цитокиновом шторме» активированные клетки иммунной системы начинают проявлять аутореактивность, что может приводить к реологическим нарушениям и воспалительным изменениям в различных тканях [34, 35].

Вероятность замедленного выздоровления в течение полугода после выписки из стационара у пациентов, перенёвших COVID-19, а также развитие ПКС определяется множеством факторов риска, играющих важную роль в прогнозировании клинических исходов. В исследованиях рассматривается влияние пола, возраста, наличие сопутствующих заболеваний, тяжесть течения острого периода заболевания и множество иных параметров [36, 37].

Результаты многоцентрового проспективного долгосрочного исследования PHOSP-COVID ($n = 1077$), проведённого в Великобритании, предоставили важные данные о том, что различные клинические проявления, возникающие в результате воздействия вируса SARS-CoV-2 на организм, имеют неоднородную степень связи с риском последующего развития ПКС. В частности, исследование показало, что неврологические, психические и когнитивные нарушения могут проявляться с различной интенсивностью и частотой у пациентов, перенёвших COVID-19. Кроме того, было установлено, что женщины имеют более высокую предрасположенность к развитию длительных симптомов по сравнению с мужчинами. Пожилые пациенты чаще сталкиваются с более тяжёлым течением заболевания и имеют более высокие шансы на возникновение осложнений, что также подтверждается данными исследования. Наличие сопутствующих заболеваний, таких как диабет, гипертония и сердечно-сосудистые патологии, дополнительно увеличивает риск развития ПКС, подчёркивая необходимость индивидуализированного подхода к лечению и реабилитации таких пациентов [38, 39, 40].

Результаты ряда исследований показали, что риск развития ПКС может быть не связан с особенностями протекания острого периода инфекции SARS-CoV-2. Например, такие симптомы, как одышка, усталость, болевые ощущения, а также состояния тревоги и депрессии, не оказались связанными с тяжестью острого периода болезни [41].

Проявления ПКС могут быть весьма разнообразными. У пациентов часто наблюдаются эпизоды слабости, значительное снижение физической выносливости и сбои в ритме жизни. Многие из них испытывают пониженное настроение, уныние, подавленность и эмоциональную нестабильность, которая может достигать панических реакций. Неврологические осложнения включают как постоянные, так и периодические интенсивные головные боли, нарушения терморегуляции с длительным субфебрилитетом или гипотермией, особенно в вечернее время. Также могут возникать нарушения зрения, такие как субъективные пятна перед глазами, затуманенность и светобоязнь, а также расстройства чувствительности в виде парестезий и восприятие извращённых или несуществующих запахов [42, 43].

Головная боль является одним из наиболее изнурительных проявлений ПКС и может возникать как самостоятельно, так и в сочетании с другими симптомами. По данным исследований, распространённость цефалгии и миалгии среди пациентов, перенёвших COVID-19, достигает 70% [44]. Исследования T. Claudio и соавт. подчёркивают, что хроническая активность иммунной системы в сочетании с тригеминоvascularной активацией играет важную роль

в патогенезе постковидного цефалгического синдрома [45]. Интересно, что частота головных болей при ПКС не коррелирует с тяжестью перенесённого заболевания. В мета-анализе, охватывающем 35 исследований и включающем 28 348 пациентов, выживших после COVID-19, было установлено, что у амбулаторных больных головные боли наблюдались чаще в остром периоде, но этот тренд не сохранялся через 30, 60 или 90 дней после выздоровления. При этом при наличии мигрени в анамнезе, головные боли усугублялись в своих проявлениях. В исследовании было установлено, что у пациентов с верифицированной ранее мигренью длительные головные боли встречались на 40% чаще, чем у тех, кто не имел подобного диагноза до COVID-19 [46].

Фенотипические характеристики головной боли при оценке через 9 месяцев после инфекции SARS-CoV-2 включают большую частоту пульсирующих головных болей и повышенную частоту устойчивых головных болей. Также отмечается меньшая частота давящей боли и более высокая чувствительность к свету и звукам, причём физическая активность может усиливать болевые ощущения. В большинстве случаев топография головной боли имеет двусторонний характер, преимущественно локализуясь в лобной или окологлазничной области. Наиболее распространёнными фенотипами являются головные боли напряжения и мигреноподобные, тогда как кластерные головные боли встречаются реже. Мигреноподобные головные боли имеют классические сопутствующие проявления, такие как тошнота и рвота, непереносимость световых и звуковых раздражителей, усиление при физической активности. Пациенты с историей головных болей часто отмечают их обострение [47]. Важно отметить, что как головные боли напряжения, так и мигренозные могут возникать вновь на фоне инфекции при отсутствии соответствующего анамнеза. Ключевым моментом является необходимость различать вновь появившиеся головные боли от других форм – как первичных, так и вторичных. В таких случаях анамнез пациента становится решающим для определения связи новой головной боли с перенесённой инфекцией. Также следует учитывать наличие других симптомов COVID, таких как дизосмия и дисгевзия, которые могут свидетельствовать о поражении нервной системы и имеют корреляцию с головными болями, вызванными COVID-19 [48].

Такой симптом как головокружение может существенно ухудшать качество жизни. Исследования подтверждают, что ПКС также ассоциируется с различными формами головокружений. Согласно данным, 38% пациентов предъявляют жалобы на головокружение средней степени выраженности, что было установлено с помощью шкалы DHI. Кроме того, согласно информации S. Ludwig и соавт., женщины более подвержены данному симптому [49].

Не менее распространёнными на фоне ПКС являются нарушения сна. В одном из исследований было выявлено, что одним из часто встречающихся расстройств, усугубляющих качество сна у пациентов, является синдром беспокойных ног ($n = 63$; 75%). Первичная инсомния была отмечена исключительно у тех, кто перенёс среднетяжё-

лую форму COVID-19. У исследуемых с постковидными нарушениями сна наблюдалось сокращение количества часов сна в будние дни и более высокий уровень депрессии по сравнению с теми, кто не испытывал ухудшения качества сна. У пациентов в возрасте от 26 до 59 лет вероятность ухудшения сна после перенесённой среднетяжёлой инфекции COVID-19 была в 11,6 раз выше, чем у тех, кто перенёс лёгкую форму заболевания. Учитывая значимость проблем со сном, пациенты трудоспособного возраста, перенёвшие среднетяжёлую инфекцию COVID-19, требуют внимательного наблюдения со стороны врачей для своевременной коррекции возникающих проблем. Исследования также показывают, что депрессия, тревога и инсомния часто идут рука об руку: около 30% случаев инсомнии связано с тревожными расстройствами, а примерно 16% – с депрессивными [50, 51]. Таким образом, оценить распространённость инсомнических расстройств как отдельной нозологической единицы у пациентов, восстанавливающихся после COVID-19, достаточно сложно. На развитие тревожных и депрессивных расстройств также оказывали влияние внешние факторы, такие как ограниченный доступ к медицинской помощи, строгие карантинные меры и вынужденная самоизоляция, а также резкие изменения в привычном образе жизни.

При ПКС наблюдается снижение уровней нейротрофинов в плазме крови. Угнетение синтеза нейротрофических факторов нарушает нейропластичность, что существенно сказывается на когнитивных функциях пациента [52, 53]. В исследовании, проведённом А. Apple и соавт., 43% участников с когнитивными нарушениями сообщили о персистировании симптомов, возникающих через 1-6 месяцев после перенесённого COVID-19. Когнитивные расстройства могут усугубляться в течение нескольких недель и месяцев, оказывая значительное влияние на качество жизни пациентов после перенесённой инфекции. Прежде всего, отмечаются проблемы с вниманием, что подчёркивается в работах различных авторов. В метаанализе, проведённом F. Seban и его командой, не было установлено статистически значимых различий в риске развития когнитивных расстройств в зависимости от факта госпитализации в остром периоде заболевания [54].

Симптомы поражения нервной системы у пациентов после COVID-19 часто связаны с развитием или обострением сопутствующих заболеваний, могут быть связаны с немодифицируемыми факторами (возраст и пол), и в ряде исследований продемонстрировали связь с особенностями течения острого периода коронавирусной инфекции. В остром периоде инфекции внимание специалиста должно быть направлено на профилактику и раннее выявление цереброваскулярных осложнений, аутоиммунных энцефалита и миелита, полинейропатий. Нарушения мозгового кровообращения могут возникать как во время острого инфекционного процесса, так и после выздоровления [55].

Острый миелит – хотя и редкое, но серьёзное осложнение COVID-19. По данным G. Román и соавт., его частота составляет 0,5 на 1 миллион человек, а средний возраст пациентов – 49 лет. Основные симптомы включают тетраплегию (58%) и параплегию (42%), которые наблюдаются

у большинства пациентов (68%) через 10-42 дня после начала COVID-19; в 32% случаев симптомы развиваются в течение 15 часов до 5 дней [56].

Некоторые исследователи утверждают, что SARS-CoV-2 может на генетическом уровне активировать или усугублять нейродегенерацию, что может спровоцировать в будущем развитие заболеваний соответствующей группы [57, 58, 59].

ВЫВОДЫ

Постковидный синдром (ПКС) представляет собой значимую медико-социальную проблему, характеризующуюся гетерогенными неврологическими проявлениями, включая когнитивную дисфункцию, цефалгии, астеновегетативные расстройства, инсомнию и психопатологические состояния. Патофизиологические механизмы ПКС связаны с прямым нейротропным действием SARS-CoV-2 через ACE2-рецепторы, иммуноопосредованным повреждением (цитокиновый шторм), микроангиопатиями и нарушением нейропластичности. Ключевыми факторами риска развития отдалённых осложнений выступают женский пол, возраст, коморбидные патологии и индивидуальные особенности иммунного ответа, не коррелирующие с тяжестью острого периода инфекции [60, 61].

Эпидемиологические данные демонстрируют высокую распространённость неврологических симптомов: у 41,7% пациентов сохраняется минимум один симптом через 12 недель, а у 14,1% отмечается стойкое снижение трудоспособности. Структурно-функциональные изменения ЦНС, включая активацию тригеминоvascularной системы и снижение нейротрофинов, потенцируют долгосрочные нарушения, такие как «мозговой туман» и хронические головные боли, которые у 40% пациентов с мигренозным анамнезом приобретают персистирующий характер. Перспективы управления ПКС требуют разработки персонализированных алгоритмов, учитывающих полиморфизм клинических фенотипов и риск нейродегенеративных процессов. Приоритетными направлениями исследований остаются углубление знаний о патофизиологии, валидация биомаркеров и создание междисциплинарных реабилитационных программ, направленных на минимизацию инвалидизации и улучшение качества жизни пациентов [62, 63, 64].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCE

1. Shah W., Hillman T., Playford E. D., Hishmeh L. Managing the long term effects of COVID-19: summary of NICE, SIGN, and RCGP rapid guideline // *BMJ*. 2021, Vol. 372, P. n136.
2. Неврологические осложнения у пациентов после перенесённой новой коронавирусной инфекции (COVID-19) с поражением лёгких/ М. В. Деева [и др.] // *Современные проблемы науки и образования*. 2022. № 6-1. С. 164. [Neurological complications in patients after a new coronavirus infection (COVID-19) with lung damage / M. V. Deeva [et al.] // *Modern problems of science and education*. 2022. № 6-1. P. 164. (In Russ)].
3. Частота тревожных и депрессивных расстройств среди преподавателей ВУЗов г. Тюмень / И. С. Калинова [и др.] // *Медицинская наука и образование Урала*. 2009. Т. 10. № 2-1 (58). С. 45-46. [Frequency of anxiety and depressive disorders among university teachers in Tyumen / I. S. Kalinova [et al.] // *Medical science and education of the Urals*. 2009. Vol. 10. № 2-1 (58). P. 45-46. (In Russ)].

4. Планирование мероприятий по вторичной профилактике мозгового инсульта на основе анализа эпидемиологических показателей с учётом региональных особенностей патологии / Л. И. Рейхерт [и др.] // Академический журнал Западной Сибири. 2018. Т. 14. № 2 (73). С. 54-56. [Planning of measures for secondary prevention of cerebral stroke based on the analysis of epidemiological indicators taking into account regional characteristics of the pathology / L. I. Reichert [et al.] // Academic Journal of Western Siberia. 2018. Vol. 14. No. 2 (73). P. 54-56. (In Russ)].
5. Психоневрологические и поведенческие расстройства у пациентов с COVID-19 / В. В. Рассохин [и др.] // Клиническая медицина. 2022. Т. 100. № 1. С. 18-31. [Psychoneurological and behavioral disorders in patients with COVID-19 / V. V. Rassokhin [et al.] // Clinical Medicine. 2022. Vol. 100. No. 1. P. 18-31. (In Russ)].
6. COVID-19-ассоциированные неврологические расстройства (обзор литературы) / М. А. Ахметьянов [и др.] // Медицинская наука и образование Урала. 2020. Т. 21. № 4 (104). С. 140-144. [COVID-19-associated neurological disorders (literature review) / M. A. Akhmet'yanov [et al.] // Medical Science and Education of the Urals. 2020. Vol. 21. No. 4 (104). P. 140-144. (In Russ)].
7. Новые возможности терапии умеренных когнитивных нарушений и профилактики развития деменции у пациентов с цереброваскулярными заболеваниями. Результаты наблюдательной программы Приоритет / Э. Ю. Соловьева [и др.] // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2023. Т. 15. № 1. С. 65-70. [New Possibilities of Treatment of Mild Cognitive Impairment and Prevention of Dementia Development in Patients with Cerebrovascular Diseases. Results of the Priority Observational Program / E. Yu. Solovieva [et al.] // Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics. 2023. Vol. 15. No. 1. P. 65-70. (In Russ)].
8. Использование шкал и опросников в неврологии и нейрореабилитации для оценки двигательных и чувствительных нарушений / А. В. Горбачевский [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 4. С. 139. [Use of scales and questionnaires in neurology and neurorehabilitation to assess motor and sensory disorders / A. V. Gorbachevsky [et al.] // Modern problems of science and education. 2023. No. 4. P. 139. (In Russ)].
9. Кибальная А. А., Кичерова О. А., Дурова М. В. Влияние стеноза коронарных артерий на состояние когнитивных функций у больных ишемической болезнью сердца // Медицинская наука и образование Урала. 2014. Т. 15. № 2 (78). С. 114-116. [Kibalnaya A. A., Kicherova O. A., Durova M. V. The influence of coronary artery stenosis on the state of cognitive functions in patients with coronary heart disease // Medical Science and Education of the Urals. 2014. Vol. 15. No. 2 (78). P. 114-116. (In Russ)].
10. Варианты течения хронопатологических процессов у пациентов с сердечно-сосудистой патологией / Л. В. Граф [и др.] // Медицинская наука и образование Урала. 2019. Т. 20. № 3 (99). С. 166-168. [Variants of the course of chronopathological processes in patients with cardiovascular pathology / L. V. Graf [et al.] // Medical Science and Education of the Urals. 2019. Vol. 20. No. 3 (99). P. 166-168. (In Russ)].
11. Молчанова Ж. И., Соколова А. А., Кичерова О. А. Депрессивные нарушения при рассеянном склерозе в популяции больных, проживающих в ХМАО-Югра // Медицинская наука и образование Урала. 2009. Т. 10. № 2-1 (58). С. 24-25. [Molchanova Zh. I., Sokolova A. A., Kicherova O. A. Depressive disorders in multiple sclerosis in the population of patients living in Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug-Yugra // Medical Science and Education of the Urals. 2009. Vol. 10. No. 2-1 (58). P. 24-25. (In Russ)].
12. Признаки вовлечения нервной системы в патологический процесс в отдалённом периоде перенесённой COVID-19 / М. А. Ахметьянов [и др.] // Конгресс «Человек и лекарство. УРАЛ-2021»: сб. материалов. Тюмень, 2021. С. 12-13. [Signs of involvement of the nervous system in the pathological process in the late period of COVID-19 / M. A. Akhmet'yanov [et al.] // Congress "Man and Medicine. URAL-2021": collection of materials. Tyumen, 2021. Pp. 12-13. (In Russ)].
13. Соколова А. А., Рейхерт Л. И. и др. Мембрано-дестабилизирующие процессы и состояние антиоксидантной защиты в эритроцитах больных рассеянным склерозом / В. Д. Камзеев [и др.] // Казанский медицинский журнал. 2005. Т. 86. № 5. С. 375-379. [Sokolova A. A., Reikher L. I. et al. Membrane-destabilizing processes and the state of antioxidant protection in erythrocytes of patients with multiple sclerosis / V. D. Kamzeev [et al.] // Kazan Medical Journal. 2005. Vol. 86. No. 5. P. 375-379. (In Russ)].
14. Дурова М. В., Рейхерт Л. И., Кичерова О. А. Изменения перекисного окисления липидов и структуры тромбоцитарных мембран в остром периоде ишемического инсульта // Медицинская наука и образование Урала. 2017. Т. 18. № 1 (89). С. 37-40. [Durova M. V., Reikher L. I., Kicherova O. A. Changes in lipid peroxidation and platelet membrane structure in the acute period of ischemic stroke // Medical Science and Education of the Urals. 2017. Vol. 18. No. 1 (89). P. 37-40. (In Russ)].
15. Rahmati M., Udeh R., Yon D. K. et al. A systematic review and meta-analysis of long-term sequelae of COVID-19 2-year after SARS-CoV-2 infection: A call to action for neurological, physical, and psychological sciences // Journal of medical virology. 2023. Vol. 95, No. 6. Art. e28852.
16. Kicherova O. A., Reikher L. I., Ahmet'yanov M. A. et al. Cognitive dysfunction in COVID-19 // Neuroscience and Behavioral Physiology. 2023. Vol. 53. No. 5. P. 818-821.
17. Синдром приобретённой слабости в отделении реанимации и интенсивной терапии: полинейромиопатия критических состояний / Т. Э. Вербх [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 5. С. 98. [Acquired weakness syndrome in the intensive care unit: critical condition polyneuromyopathy / T. E. Verbach [et al.] // Modern problems of science and education. 2023. No. 5. P. 98. (In Russ)].
18. COVID-19: поражение нервной системы и психолого-психиатрические осложнения / И. И. Шепелева [и др.] // Социальная и клиническая психиатрия. 2020. Т. 30. № 4. С. 76-82. [COVID-19: damage to the nervous system and psychological and psychiatric complications / I. I. Shepeleva [et al.] // Social and Clinical Psychiatry. 2020. Vol. 30. No. 4. P. 76-82. (In Russ)].
19. Зотов П. Б., Ахметьянов М. А., Булыгина И. Е. и др. COVID-19: психические и неврологические последствия: руководство для врачей / П. Б. Зотов [и др.]. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. 224 с. [Zotov P. B., Akhmet'yanov M. A., Bulygina I. E. et al. COVID-19: mental and neurological consequences: a guide for doctors / P. B. Zotov [et al.]. Moscow: GEOTAR-Media, 2023. 224 p. (In Russ)].
20. Potential Neurologic Manifestations of COVID-19 / A. S. Nordvig, Fong K. T., Willey J. Z. [et al.] // Neurol. Clin. Pract. 2021. Vol. 11. No. 2. P. e135-e146.
21. Рейхерт Л. В., Кичерова О. А., Рейхерт Л. И. Периферическое головокружение в амбулаторной практике невролога // Академический журнал Западной Сибири. 2016. Т. 12. № 1 (62). С. 92-93. [Reikher L. V., Kicherova O. A., Reikher L. I. Peripheral vertigo in outpatient practice of a neurologist // Academic Journal of Western Siberia. 2016. Vol. 12. No. 1 (62). P. 92-93. (In Russ)].
22. Post-Acute COVID-19 Neurological Syndrome: A New Medical Challenge / D. Nuzzo [et al.] // J. Clin. Med. 2021. Vol. 10, No. 9. Art. 1947.
23. Постковидный синдром и ишемическая болезнь сердца: общие звенья патогенеза / М. В. Деева [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2024. № 3. С. 112. [Post-COVID syndrome and ischemic heart disease: common links in pathogenesis / M. V. Deeva [et al.] // Modern problems of science and education. 2024. No. 3. P. 112. (In Russ)].
24. Frequent Neurologic Manifestations and Encephalopathy-Associated

- Morbidity in Covid-19 Patients/E.M. Liotta [et al.]// Ann. Clin. Transl. Neurol. 2020. Vol. 7. № 11. P. 2221-2230.
25. Роль окислительного стресса в механизмах формирования демиелинизирующего процесса при рассеянном склерозе/ Л. И. Рейхерт [и др.]// Неврологический вестник. 2006. Т. 38. № 3-4. С. 40-45. [The role of oxidative stress in the mechanisms of formation of the demyelinating process in multiple sclerosis / L. I. Reichert [et al.] // Neurological Bulletin. 2006. Vol. 38. No. 3-4. P. 40-45. (In Russ)].
 26. Mononeuritis Multiplex: An Unexpectedly Frequent Feature of Severe COVID-19 / E. Needham [et al.]// Journal of Neurology. 2021. Vol. 268. P. 2685-2689.
 27. Рейхерт Л.И., Кичерова О. А., Соколова А. А. Взаимосвязь системы антирадикальной защиты с состоянием эмоциональной сферы больных рассеянным склерозом // Академический журнал Западной Сибири. 2016. Т. 12. № 5 (66). С. 55-57. [Reikher L. I., Kicherova O. A., Sokolova A. A. The relationship between the antiradical defense system and the state of the emotional sphere of patients with multiple sclerosis // Academic Journal of Western Siberia. 2016. Vol. 12. No. 5 (66). P. 55-57. (In Russ)].
 28. Gorbachevskii A.V., Kicherova O. A., Reikher L. I. The glymphatic system, sleep, and neurodegeneration // Neuroscience and Behavioral Physiology. 2024. Vol. 54, № 8. P. 1350-1360.
 29. Harapan B.N., Yoo H. J. Neurological Symptoms, Manifestations, and Complications Associated with Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and Coronavirus Disease 19 (COVID-19) // Journal of Neurology. 2021. Vol. 268. P. 3059-3071.
 30. Быченко С.М., Кичерова О. А., Рейхерт Л. И. Роль антиоксидантной системы в патогенезе рассеянного склероза // Медицинская наука и образование Урала. 2011. Т. 12. № 3-1 (67). С. 151-153. [Bychenko S. M., Kicherova O. A., Reikher L. I. The role of the antioxidant system in the pathogenesis of multiple sclerosis // Medical science and education of the Urals. 2011. Vol. 12. No. 3-1 (67). P. 151-153. (In Russ)].
 31. Needham E.J., Chou C., Menon D. K. Neurological implications of COVID-19 infections // Neurocrit Care. 2020. Vol. 32, № 3. P. 667-671.
 32. Рейхерт Л.И., Кичерова О. А., Скорикина В. Г. Состояние антиоксидантных процессов при ишемическом инсульте, коррекция с патогенетических позиций // Академический журнал Западной Сибири. 2018. Т. 14. № 3 (74). С. 62-63. [Reikher L. I., Kicherova O. A., Skorikova V. G. The state of antioxidant processes in ischemic stroke, correction from pathogenetic positions // Academic Journal of Western Siberia. 2018. Vol. 14. No. 3 (74). P. 62-63. (In Russ)].
 33. Axonal transport enables neuron-to-neuron propagation of human coronavirus OC43/ M. Dubé [et al.]// Journal of Virology. 2018. Vol. 92. № 17. Art. e00404-18.
 34. Temporal changes of CT findings in 90 patients with COVID-19 pneumonia: A longitudinal study/ Y.Wang [et al.] // Radiology. 2020. Vol. 296. № 2. P. E55-E64.
 35. Кичерова О.А., Рейхерт Л. И. Значение окислительного стресса в формировании клинических проявлений рассеянного склероза// Академический журнал Западной Сибири. 2018. Т. 14. № 4 (75). С. 32-33. [Kicherova O. A., Reikher L. I. The importance of oxidative stress in the formation of clinical manifestations of multiple sclerosis // Academic Journal of Western Siberia. 2018. Vol. 14. No. 4 (75). P. 32-33. (In Russ)].
 36. Факторы, ассоциированные с прогнозом состояния когнитивного статуса у пациентов с ишемической болезнью сердца/Л.И. Рейхерт [и др.]//Академический журнал Западной Сибири. 2019. Т. 15. № 1 (78). С. 45-47. [Factors associated with the prognosis of cognitive status in patients with coronary heart disease / L. I. Reichert [et al.] // Academic Journal of Western Siberia. 2019. Vol. 15. No. 1 (78). P. 45-47. (In Russ)].
 37. Доян Ю.И., Кичерова О. А., Рейхерт Л. И. Роль нейротрофических факторов при нейродегенеративных заболеваниях // Академический журнал Западной Сибири. 2018. Т. 14. № 1 (72). С. 49-50. [Doyan Yu.I., Kicherova O. A., Reikher L. I. The role of neurotrophic factors in neurodegenerative diseases // Academic Journal of Western Siberia. 2018. Vol. 14. No. 1 (72). P. 49-50. (In Russ)].
 38. PHOSP-COVID Collaborative Group. Physical, cognitive, and mental health impacts of COVID-19 after hospitalisation (PHOSP-COVID): a UK multicentre, prospective cohort study/ R. A. Evans [et al.] // Lancet Respir Med. 2021. Vol. 9. № 11. P. 1275-1287.
 39. Рейхерт Л.И., Кибальная А. А., Кичерова О. А. Динамика когнитивного статуса в зависимости от выраженности стеноза коронарных артерий у пациентов с ишемической болезнью сердца // Научный форум. Сибирь. 2017. Т. 3. № 2. С. 45-47. [Reikher L. I., Kibalnaya A. A., Kicherova O. A. Dynamics of cognitive status depending on the severity of coronary artery stenosis in patients with coronary heart disease // Scientific forum. Siberia. 2017. Vol. 3. No. 2. P. 45-47. (In Russ)].
 40. Понятие о кардиocereбральном синдроме в неврологической практике/ Л. В. Граф [и др.]// Медицинская наука и образование Урала. 2019. Т. 20. № 2 (98). С. 188-191. [The concept of cardiocerebral syndrome in neurological practice / L. V. Graf [et al.] // Medical Science and Education of the Urals. 2019. Vol. 20. No. 2 (98). P. 188-191. (In Russ)].
 41. Attributes and predictors of long COVID/ C. H. Sudre [et al.] // Nat Med. 2021. Vol. 27. № 4. P. 626-631.
 42. Синдром старческой астении: современное состояние проблемы, способы оценки/ В. Р. Король [и др.]// Современные проблемы науки и образования. 2023. № 4. С. 149. [Frailty syndrome: current state of the problem, assessment methods/ V. R. Korol [et al.]// Modern problems of science and education. 2023. No. 4. P. 149. (In Russ)].
 43. Попкова Е.В., Кичерова К. П., Белова Е. В. Особенности постинсультной депрессии у женщин // Здравоохранение Чувашии. 2024. № 2. С. 74-87. [Popkova E. V., Kicherova K. P., Belova E. V. Features of post-stroke depression in women // Healthcare of Chuvashia. 2024. No. 2. P. 74-87. (In Russ)].
 44. Neurological manifestations of patients infected with the SARS-CoV-2: a systematic review of the literature / F.Cagnazzo [et al.]// J. Neurol. 2021. Vol. 268, № 8. P. 2656-2665.
 45. Long COVID headache / C.Tana [et al.]// J. Headache Pain. 2022. Vol. 23. № 1. Art. 93.
 46. Headache as a cardinal symptom of coronavirus disease 2019: a cross-sectional study/ J. A. Membrilla [et al.]// Headache. 2020. Vol. 60. № 10. P. 2176-2191.
 47. Post-COVID-19 persistent headache: a multicentric 9-months follow-up study of 905 patients / D.Garcia-Azorin [et al.]// Cephalalgia. 2022. Vol. 42. № 8. P. 804-809.
 48. Headache: a striking prodromal and persistent symptom, predictive of COVID-19 clinical evolution / E. Caronna [et al.]// Cephalalgia. 2020. Vol. 40. № 13. P. 1410-1421.
 49. Post-COVID-19 Impairment of the Senses of Smell, Taste, Hearing, and Balance/ S.Ludwig [et al.]// Viruses. 2022. Vol. 14. № 5. Art. 849.
 50. Особенности нарушений сна после перенесённой новой коронавирусной инфекции COVID-19/ Е. М. Калинина [et al.]// Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. 2022. Т. 37. № 4. С. 77-86. [Features of sleep disorders after the new coronavirus infection COVID-19 / E. M. Kalinina [et al.] // Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine. 2022. Vol. 37. No. 4. P. 77-86. (In Russ)].
 51. Хронопатологические особенности пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией на фоне хронической ишемической болезни сердца и её немедикаментозной коррекции /Л.В.Граф [и др.]// Академический журнал Западной Сибири. 2020. Т. 16. № 2 (85). С. 30-33. [Chronopathological features of patients with cerebrovascular insufficiency against the background of chronic ischemic heart disease and its non-drug correction / L. V. Graf

- [et al.]// Academic Journal of Western Siberia. 2020. Vol. 16. No. 2 (85). P. 30-33. (In Russ)].
52. Сосудистые когнитивные нарушения: современное состояние проблемы /О.А.Камнева [и др.]// Научный форум. Сибирь. 2024. Т. 10. № 1. С. 3-7. [Vascular cognitive impairment: current state of the problem /O.A.Kamneva [et al.]// Scientific forum. Siberia. 2024. Vol. 10. № 1. P. 3-7. (In Russ)].
 53. Состояние когнитивной функции у пациентов с постоянной формой фибрилляцией предсердий/ Л. В. Рейхерт [и др.]// Университетская медицина Урала. 2018. Т. 4. № 1 (12). С. 83-85. [The state of cognitive function in patients with permanent atrial fibrillation / L. V. Reichert [et al.] // University Medicine of the Urals. 2018. Vol. 4. No. 1 (12). P. 83-85. (In Russ)].
 54. Fatigue and cognitive impairment in post-COVID-19 syndrome: a systematic review and meta-analysis/ F.Ceban [et al.] // Brain, Behavior, and Immunity. 2022. Vol. 101. P. 93-135.
 55. Кичерова О.А., Рейхерт Л. И., Прилепская О. А. Пропедевтика нервных болезней: учебник для студентов медицинских ВУЗов. Тюмень, 2016.
 56. Acute Transverse Myelitis (ATM): clinical review of 43 patients with COVID-19-associated ATM and 3 post-vaccination ATM serious adverse events with the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222)/G.C.Román [et al.]// Front. Immunol. 2021. Vol. 12. Art. 653786.
 57. Alzheimer's-like signaling in brains of COVID-19 patients/ S. Reiken [et al.]// Alzheimer's Dement. 2022. Vol. 18, № 5. P. 955-965.
 58. Кичерова О.А., Рейхерт Л. И. Болезнь Альцгеймера // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2018. Т. 118. № 1. С. 77-81. [Kicherova O. A., Reichert L. I. Alzheimer's disease // Journal of Neurology and Psychiatry named after S. S. Korsakov. 2018. Vol. 118. No. 1. P. 77-81. (In Russ)].
 59. Горбачевский А.В., Кичерова О. А., Рейхерт Л. И. Глимфатическая система, сон, нейродегенерация // Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. 2024. Т. 74. № 3. С. 269-284. [Gorbachevsky A. V., Kicherova O. A., Reichert L. I. Glymphatic system, sleep, neurodegeneration // Pavlov Journal of Higher Nervous Activity. 2024. Vol. 74. No. 3. P. 269-284. (In Russ)].
 60. Дисциркуляторная энцефалопатия и ишемическая болезнь сердца: патогенетические аспекты коморбидности/ Ю. И. Доян [и др.]// Медицинская наука и образование Урала. 2018. Т. 19. № 2 (94). С. 165-167. [Dyscirculatory encephalopathy and ischemic heart disease: pathogenetic aspects of comorbidity / Yu. I. Doyan [et al.] // Medical Science and Education of the Urals. 2018. Vol. 19. No. 2 (94). P. 165-167. (In Russ)].
 61. Влияние генетического фактора у лиц с патологической извитостью прецеребральных артерий/ Т. А. Антипина [и др.]// Научный форум. Сибирь. 2017. Т. 3. № 1. С. 62-64. [Influence of genetic factors in individuals with pathological tortuosity of precerebral arteries / T. A. Antipina [et al.] // Scientific forum. Siberia. 2017. Vol. 3. No. 1. P. 62-64. (In Russ)].
 62. Способы оценки приверженности к терапии при хронических заболеваниях/ А. К. Кузина [и др.]// Паллиативная медицина и реабилитация. 2023. № 3. С. 5-7. [Methods for assessing adherence to therapy in chronic diseases / A. K. Kuzhina [et al.] // Palliative medicine and rehabilitation. 2023. No. 3. P. 5-7. (In Russ)].
 63. Левин О.С., Ковальчук В. В., Путилина М. В. и др. Терапия умеренных когнитивных нарушений различного генеза у пациентов с хроническими соматическими заболеваниями: результаты многоцентровой открытой проспективной наблюдательной программы (ПАРУС) // Эффективная фармакотерапия. 2022. Т. 18. № 43. С. 78-83. [Levin O.S., Kovalchuk V. V., Putilina M. V., et al. Therapy of moderate cognitive impairment of various origins in patients with chronic somatic diseases: results of a multicenter open prospective observational program (PARUS) // Effective pharmacotherapy. 2022. Vol. 18. No. 43. P. 78-83. (In Russ)].

Сведения об авторах и дополнительная информация

Башан Софья Дмитриевна – ординатор кафедры неврологии с курсом нейрохирургии Института клинической медицины ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, Тюмень; e-mail: sonya_bashan@mail.ru.

Ахметьянов Марсель Азатович – ассистент кафедры неврологии с курсом нейрохирургии Института клинической медицины ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, Тюмень.

Деева Марина Владимировна – аспирант 3-го года кафедры неврологии с курсом нейрохирургии Института клинической медицины ФГБОУ ВО Тюменский государственный медицинский университет Минздрава России; врач-невролог отделения неврологии АО «МСЧ «Нефтяник», Тюмень.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

Сведения о соблюдении этических требований и отсутствии использования ИИ при написании статьи. Авторы заявляют, что этические требования соблюдены, текст не сгенерирован нейросетью.