

**Брутян Гегецик Саркисовна<sup>1,2,✉</sup>, Климов Георгий Юрьевич<sup>1</sup>, Ахметьянов Марсель Азатович<sup>1,3</sup>, Алиев Асиман Теймур оглы<sup>1,2</sup>, Деева Марина Владимировна<sup>1,4</sup>**

<sup>1</sup> Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия

<sup>2</sup> Тюменский кардиологический научный центр, Тюмень, Россия

<sup>3</sup> Областная клиническая больница № 2, Тюмень, Россия

<sup>4</sup> Медико-санитарная часть «Нефтяник», Тюмень, Россия

✉ vra4nevrolog@gmail.com

## ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЁСШИХ COVID-19

**Аннотация.** Во всём мире растёт заболеваемость цереброваскулярной патологией, что связано в том числе с увеличением продолжительности жизни и доли пациентов пожилого возраста. Ещё больший рост заболеваемости произошёл в период пандемии COVID-19, когда на долю пожилых пациентов пришлось 80% всех тяжёлых случаев новой коронавирусной инфекции с высокой частотой сосудистых осложнений. Авторы приводят результаты исследований, изучавших особенности острых нарушений мозгового кровообращения у данной категории больных, а также анализируют механизмы, способствующие развитию этого вида осложнения COVID-19.

**Ключевые слова:** COVID-19, постковидный синдром, острые нарушения мозгового кровообращения, COVID-ассоциированный инсульт

**Для цитирования:** Цереброваскулярные осложнения у пациентов, перенёсших COVID-19 / Г. С. Брутян, Г. Ю. Климов, М. А. Ахметьянов, А. Т. Алиев, М. В. Деева // Национальный вестник медицинских ассоциаций. 2025. Т. 2, № 3. С. 46-50

**Актуальность.** Актуальность исследования COVID-ассоциированных инсультов обусловлена ростом их распространённости на фоне пандемии новой коронавирусной инфекции, а также высокой социально-экономической значимостью данной патологии и её последствий в популяции [1, 2, 3]. Как показал мировой медицинский опыт, наиболее уязвимыми оказались пациенты старшей возрастной категории, на долю которых пришлось 80% тяжёлых форм COVID-19 со склонностью к формированию длительно персистирующих неврологических нарушений в постковидном периоде. Современные данные указывают на то, что у пожилых людей значительно чаще развиваются сосудистые осложнения в остром периоде заболевания и в рамках постковидного синдрома [4, 5]. Отсутствие чётких протоколов диагностики и реабилитации таких больных создаёт дополнительные вызовы для системы здравоохранения.

**Введение.** Пандемия COVID-19, вызванная новым коронавирусом SARS-CoV-2, стала глобальной угрозой для здравоохранения, затронувшей миллионы людей по всему миру. Среди большого количества осложнений заболевания особое внимание привлекает воздействие вируса на нервную систему, особенно у пожилых пациентов. Исследования последних лет свидетельствуют о том, что перенесённая инфекция может стать пусковым фактором для развития широкого спектра неврологических расстройств, в том числе острых нарушений мозгового кровообращения [6, 7].

SARS-CoV-2 относится к семейству коронавирусов и является инфекционным агентом, поражающим дыхательную систему. Вирус способен проникать в клетки через рецепторы ангиотензин-превращающего фермента 2 (ACE2), которые широко представлены не только в дыхательных путях, но и в эндотелиальных клетках сосудов, а также в клетках ЦНС. Это объясняет способность вируса вызывать разнообразные поражения организма, в том числе неврологические расстройства [8, 9].

Патогенез воздействия COVID-19 на нервную систему включает несколько основных механизмов. Одним из них является прямое воздействие вируса на нервную систему, что приводит к развитию воспаления и повреждения нейронов. Важную роль также играет гипериммунный ответ организма в виде цитокинового шторма, в результате которого избыточная продукция воспалительных медиаторов (например, IL-6, TNF-α) индуцирует нейровоспаление, повреждение гематоэнцефалического барьера, что способствует проникновению вируса и воспалительных агентов в центральную нервную систему [10, 11].

Системная гипоксия и тромбообразование, которые часто сопровождают COVID-19, также могут быть причиной ишемических нарушений в головном мозге, что ещё больше усугубляет неврологические последствия инфекции. Пожилые пациенты особенно подвержены этим рискам из-за преобладающих сосудистых заболеваний и снижения иммунной активности [12, 13, 14].

Brutyan Gegetsik S.<sup>1,2</sup>, Klimov Georgy Y.<sup>1</sup>, Akhmetyanov Marsel A.<sup>1,3</sup>, Aliyev Asiman T.<sup>1,2</sup>, Deeva Marina V.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

<sup>2</sup> Tyumen Cardiology Research Center, Tyumen, Russia

<sup>3</sup> Regional Clinical Hospital No. 2, Tyumen, Russia

<sup>4</sup> Medical and Sanitary Unit "Neftyanik", Tyumen, Russia

✉ vra4nevrolog@gmail.com

## CEREBROVASCULAR COMPLICATIONS AMONG PATIENTS AFTER COVID-19

**Abstract.** *The incidence of cerebrovascular pathology is increasing worldwide, which is associated, among other things, with an increase in life expectancy and the proportion of elderly patients. An even greater increase in the incidence occurred during the COVID-19 pandemic, when elderly patients accounted for 80% of all severe cases of the new coronavirus infection with a high incidence of vascular complications. The authors present the results of studies that examined the characteristics of acute cerebrovascular accidents in this category of patients and also analyze the mechanisms caused to the development of this type of COVID-19 complication.*

**Keywords:** COVID-19, post-COVID syndrome, acute cerebrovascular accidents, COVID-associated stroke

## COVID-19患者脑血管并发症

摘要：脑血管病理学的发病率在世界范围内不断增加，除其他外，与预期寿命和老年患者比例的增加有关。在COVID-19大流行期间，发病率增加得更大，当时老年患者占有所有新型冠状病毒感染严重病例的80%，血管并发症发生率很高。作者介绍了研究这类患者急性脑循环障碍特征的研究结果，并分析了导致这类COVID-19并发症的机制。

关键词：COVID-19,后COVID综合征,急性脑血管意外, COVID相关中风

Также важно отметить, что вирусная инфекция может способствовать обострению существующих неврологических заболеваний. Некоторые исследования показывают, что COVID-19 может ускорять развитие нейродегенеративных заболеваний и хронической цереброваскулярной патологии у пожилых людей, что дополнительно подтверждает важность ранней диагностики и реабилитации этих пациентов [15, 16, 17].

**Материалы и методы.** Проведён обзорный поиск литературы по теме, использовались следующие базы данных: SCOPUS, Web of Science, PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, Springer, Wiley Online Library. Был выбран первоначальный пул потенциально значимых исследований, посвящённых цереброваскулярным заболеваниям у пациентов, перенёвших COVID-19. В обзор были включены проспективные и ретроспективные клинические исследования, систематические обзоры, мета-анализы и статьи на русском и английском языках.

**Обсуждение.** Патогенез инсульта, ассоциированного с COVID-19, многогранен и включает несколько взаимосвязанных факторов, таких как гипоксия, воспаление, дисфункция эндотелия, коагулопатия и нарушение микроциркуляции [18, 19]. Вирус SARS-CoV-2 проникает в клетки организма через рецепторы ACE2, которые широко представлены в различных тканях, включая эндотелиальные клетки сосудов головного мозга. Это объясняет развитие васкулита, а также сосудистых осложнений, включая инсульт [20, 21].

Одним из ключевых факторов, способствующих инсульту, является коагулопатия, вызванная воздействием вируса на эндотелий сосудов. В ответ на воспаление и повреждение эндотелиальных клеток активируются тромбоциты, что приводит к образованию микротромбов и повышению вязкости крови. Эти процессы могут блокировать сосуды головного мозга, что приводит к ишемии

и инсульту. Это особенно опасно для пожилых пациентов, у которых часто присутствуют факторы риска, такие как гипертония, атеросклероз, диабет и другие сосудистые заболевания [22, 23, 24].

Гипоксия также является важным механизмом развития инсульта. При COVID-19, особенно в тяжёлых случаях, наблюдается значительное снижение уровня кислорода в крови, что ухудшает кровоснабжение мозга. В сочетании с повышенной свёртываемостью крови и воспалением это создаёт условия для развития острых сосудистых событий, таких как инсульт [25, 26].

Летальность от COVID-ассоциированного инсульта у пожилых пациентов значительно выше, чем в случае инсульта, не ассоциированного с COVID-19. Это связано с сочетанием нескольких факторов, таких как возраст, наличие сопутствующих заболеваний, тяжесть течения инфекции и высокая степень тромбообразования. Исследования показывают, что пожилые пациенты, перенёвшие COVID-19 и развившийся инсульт, имеют в два-три раза более высокий риск летального исхода, чем те, кто не имел COVID-19 [20, 27].

Исследование, проведённое в Италии (2020), показало, что среди пациентов с COVID-19, перенёвших инсульт, 58% составляли пациенты старше 65 лет. Было установлено, что основной причиной инсульта в этой группе является гипоксия и повышенная свёртываемость крови, что особенно опасно для пожилых пациентов с сопутствующими заболеваниями, такими как гипертония и сахарный диабет. Авторы пришли к выводу, что у пожилых пациентов COVID-19 вызывает прогрессирование атеросклероза и сосудистых изменений, что увеличивает риск инсульта [22].

В исследовании Wang Y. et al. участвовало 350 пациентов с COVID-19, из которых 45% имели ишемический инсульт. Из них 60% составляли пациенты старше 70 лет.

Исследование показало, что большинство инсультов развивались в первые две недели после госпитализации, и это было связано с нарушением микроциркуляции и коагулопатией. Особенно подвержены инсульту оказались пациенты с уже существующими заболеваниями, такими как диабет, гипертония и заболевания сердечно-сосудистой системы [28].

В исследовании, опубликованном в журнале «Lancet Neurology» (2021), рассмотрены данные 700 пациентов, госпитализированных с COVID-19. У 12% из них развился инсульт, при этом 70% инсультов были зарегистрированы в группе пациентов старше 60 лет. В исследовании также подчёркивается важность ранней диагностики инсульта у пожилых пациентов, перенёсших COVID-19, для предотвращения дальнейших осложнений и улучшения прогноза [29].

Исследование в Великобритании показало, что у 35% пациентов старше 65 лет, перенёсших COVID-19, развился инсульт. В исследовании подчёркивается роль вирусной инфекции в усугублении сосудистых нарушений, таких как атеросклероз, что приводит к повышенному риску инсульта. Также была установлена высокая степень летальности в группе пожилых пациентов с инсультом, связанным с COVID-19 [30].

Под руководством Li S. et al. было проведено исследование, в котором показано, что среди пациентов с COVID-19 инсульт развился у 8% больных, из которых большинство составляли пациенты старше 60 лет. Важной особенностью этого исследования является то, что инсульты чаще развивались у пациентов, находившихся в тяжёлом состоянии и требовавших интенсивной терапии, что подтверждает важность гипоксии и воспаления в патогенезе инсульта [31].

Еще одно исследование 2021 года подтвердило ранее полученные данные: высокая летальность и высокий уровень инвалидизации среди пациентов старше 70 лет, перенёсших COVID-19 и инсульт, что объясняется возрастными изменениями сосудистой системы [32].

В работе исследователей из Южной Кореи было показано, что самый высокий риск инсульта приходится на первые дни заболевания, что связано с вирусной индукцией воспаления и тромбообразования. Авторы отметили, что у пациентов старшего возраста постковидный инсульт имеет особенно тяжёлое течение, часто приводя к инвалидизации [33].

В исследовании Braun T. et al, проведённом в Германии, были проанализированы данные 400 пациентов с COVID-19, из которых 30% старше 70 лет с развившимся инсультом. Исследование показало, что у пациентов старше 80 лет инсульт, связанный с COVID-19, характеризуется высокой летальностью (50%) и большим риском долгосрочной инвалидизации [34].

Высокий риск развития инсульта также подтвердило исследование Smith J. et al.: почти все пациенты, которые перенесли Covid-ассоциированный инсульт, были люди старше 65 лет и имели хронические заболевания [35].

**Заключение.** Таким образом, на основании большого числа исследований была подтверждена взаимосвязь COVID-19 и острых нарушений мозгового кровообращения [36, 37].

Показано, что в большинстве случаев данному осложнению подвержены пожилые пациенты, имеющие факторы риска и сопутствующие заболевания [38, 39]. Большая тяжесть инсульта, развившегося на фоне COVID-19, и тяжёлые социально-экономические последствия обуславливают необходимость дальнейшего изучения этого вопроса, а также поиска прогностических критериев с целью разработки комплексной системы помощи данной категории пациентов [40, 41].

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCE

- 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)].
- 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. Reikher't [et al.] // Academic Journal of Western Siberia. 2018. Vol. 14. No. 2 (73). P. 54-56. (In Russ)].
- 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. No. 1. P. 3-7. (In Russ)].
- 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. No. 1. P. 3-7. (In Russ)].
- 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. No. 6-1. P. 164. (In Russ)].
- Доян Ю. И., Кичерова О. А., Рейхерт Л. И. Генетические детерминанты предрасположенности к развитию ишемического инсульта // Медицинская наука и образование Урала. 2017. Т. 18. № 1 (89). С. 152-155. [Doyan Yu. I., Kicherova O. A., Reikher't L. I. Genetic determinants of predisposition to the development of ischemic stroke // Medical Science and Education of the Urals. 2017. Vol. 18. No. 1 (89). P. 152-155. (In Russ)].
- Кичерова О. А., Рейхерт Л. И., Ахметьянов М. А. Факторы риска ишемического инсульта. Роль витамина D // Уральский медицинский журнал. 2021. Т. 20. № 4. С. 93-98. [Kicherova O. A., Reikher't L. I., Akhmet'yanov M. A. Risk factors for ischemic stroke. The role of vitamin D // Ural Medical Journal. 2021. Vol. 20. No. 4. P. 93-98. (In Russ)].
- Neurological complications of COVID-19: A systematic review / E. Vasilios [et al.] // Neuropharmacology. 2021. P. 10-20.
- Sleep disorders in patients after COVID-19 / M. A. Ahmet'yanov [et al.] // Neuroscience and Behavioral Physiology. 2022. Vol. 52. № 5. P. 645-648.
- Mechanisms of COVID-19-induced neuroinflammation: Insights from the cytokine storm / L. Wang [et al.] // Journal of Neuroinflammation. 2021. P. 5-10.

11. Neurological manifestations of severe COVID-19 infection /B.Diao [et al.]// *Neurology*. 2021. P. 50-56.
12. 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)].
13. 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)].
14. Post-COVID-19 syndrome and cognitive impairment in the elderly/G. Romanelli [et al.] // *Journal of Clinical Neuroscience*. 2021. P. 33-39.
15. 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)].
16. 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)].
17. COVID-19 and its impact on neurodegenerative diseases/J.Kaplan [et al.]// *Brain and Behavior*. 2021. P. 1-5.
18. 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)].
19. 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)].
20. Mortality and Risk Factors of Stroke in Elderly Patients with COVID-19/R. Singh [et al.]// *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. – 2021. – P. 254-260.
21. Постинсультная депрессия: современные представления (обзор литературы)/А.А.Хомячук [и др.]// *Тюменский медицинский журнал*. 2023. Т. 25. № 2 (87). С. 46-49. [Post-stroke depression: current concepts (literature review)/A.A.Khomyachuk [et al.]// *Tyumen Medical Journal*. 2023. Vol. 25. No. 2 (87). P. 46-49. (In Russ)].
22. Stroke in Patients with COVID-19: A Multicenter Study in Italy/M.Di Napoli [et al.]// *Lancet Neurology*. 2020. P. 682-689.
23. Скорикина В. Г., Кичерова О. А., Рейхерт Л. И. Прогнозирование исхода тромболитической терапии ишемического инсульта при помощи дополнительных биохимических исследований // *Тюменский медицинский журнал*. 2017. Т. 19. № 4. С. 30-33. [Skorikova V. G., Kicherova O. A., Reikher L. I. Predicting the outcome of thrombolytic therapy for ischemic stroke using additional biochemical studies // *Tyumen Medical Journal*. 2017. Vol. 19. No. 4. P. 30-33. (In Russ)].
24. Кичерова О. А., Скорикина В. Г., Рейхерт Л. И. Разработка лабораторно-диагностических критериев прогноза тромболитической терапии при ишемическом инсульте // *Медицинская наука и образование Урала*. 2019. – Т. 20. № 1 (97). С. 27-30. [Kicherova O. A., Skorikova V. G., Reikher L. I. Development of laboratory diagnostic criteria for the prognosis of thrombolytic therapy in ischemic stroke // *Medical Science and Education of the Urals*. 2019. – Vol. 20. No. 1 (97). P. 27-30. (In Russ)].
25. Влияние новой коронавирусной инфекции на формирование астенического синдрома у больных дисциркуляторной энцефалопатией/М.В.Деева [и др.]// *Коморбидная неврология*. 2024. Т. 1. № 4. С. 106-107. [The impact of a new coronavirus infection on the formation of asthenic syndrome in patients with cerebrovascular insufficiency/M.V. Deeva [et al.]// *Comorbid neurology*. 2024. Vol. 1. No. 4. P. 106-107. (In Russ)].
26. Попкова Е. В., Вербак Т. Э., Кичерова К. П., Остапчук Е. С. Патопатологические аспекты постинсультной депрессии/Е.В.Попкова [и др.]// *Университетская медицина Урала*. 2024. Т. 10. № 2 (36). С. 75-78. [Popkova E. V., Verbakh T. E., Kicherova K. P., Ostapchuk E. S. Pathophysiological aspects of post-stroke depression / E. V. Popkova [et al.] // *University Medicine of the Urals*. 2024. Vol. 10. No. 2 (36). P. 75-78. (In Russ)].
27. Рейхерт Л. И., Кичерова О. А., Гладышев Е. С. Базовые механизмы синдрома полиорганной недостаточности при летальных мозговых инсультах // *Академический журнал Западной Сибири*. 2020. Т. 16. № 4 (87). С. 19-21. [Reikher L. I., Kicherova O. A., Gladyshev E. S. Basic mechanisms of multiple organ failure syndrome in fatal cerebral strokes // *Academic Journal of Western Siberia*. 2020. Vol. 16. No. 4 (87). P. 19-21. (In Russ)].
28. Impact of COVID-19 on Stroke in the Elderly/Y.Wang [et al.]// *American Journal of Geriatric Psychiatry*. 2021. P. 135-140.
29. COVID-19 and Stroke in Older Adults: A Longitudinal Study/A.James [et al.]// *British Journal of Neurology*. 2021. P. 172-180.
30. The Risk of Stroke in Elderly Patients with COVID-19: A UK Cohort Study/ S.Coelho [et al.]// *Journal of Stroke*. 2021. P. 110-115.
31. Stroke in Patients with COVID-19 in China/S.Li [et al.]// *Stroke and Vascular Neurology*. 2020. P. 127-133.
32. COVID-19 and Its Effect on Stroke Incidence in Older Adults/C. Lee [et al.]// *Journal of Clinical Neuroscience*. 2021. P. 98-102.
33. COVID-19 and Stroke: A Review of the Literature/S.Yaghi [et al.]// *Stroke*. 2020. P. 1747-1755.
34. Stroke and Neurological Outcomes in Older Adults with COVID-19: A German Study/T.Braun [et al.]// *European Journal of Neurology*. 2021. P. 450-456.
35. COVID-19 and Stroke Risk in the Elderly: Australian Data/J. Smith [et al.] // *Journal of Stroke and Thrombosis*. 2021. P. 89-94.
36. Скорикина В. Г., Кичерова О. А., Рейхерт Л. И. Роль высокочувствительного С-реактивного белка в прогнозировании эффективности тромболитической терапии при ишемическом инсульте // *Академический журнал Западной Сибири*. 2016. Т. 12. № 3 (64). С. 80-81. [Skorikova V. G., Kicherova O. A., Reikher L. I. The role of highly sensitive C-reactive protein in predicting the effectiveness of thrombolytic therapy in ischemic stroke // *Academic Journal of Western Siberia*. 2016. Vol. 12. No. 3 (64). P. 80-81. (In Russ)].
37. Рейхерт Л. И., Кичерова О. А., Скорикина В. Г., Семешко С. А. Биохимические маркеры прогноза тромболитической терапии при ишемическом инсульте/Л.И.Рейхерт [и др.]// *Академический журнал Западной Сибири*. 2019. Т. 15. № 4 (81). С. 43-45. [Reikher L. I., Kicherova O. A., Skorikova V. G., Semeshko S. A. Biochemical markers of thrombolytic therapy prognosis in ischemic stroke/L.I.Reichert [et al.]// *Academic Journal of Western Siberia*. 2019. Vol. 15. No. 4 (81). P. 43-45. (In Russ)].
38. 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)].
39. Попкова Е. В., Кичерова К. П., Белова Е. В. Особенности постинсультной депрессии у женщин // Здоровоохранение 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)].
40. Специальные биохимические исследования для оценки эффективности тромболитической терапии при ишемическом инсульте/В.Г.Скорикова [и др.]// Тюменский медицинский журнал. 2016. Т. 18. № 1. С. 32-35. [Special biochemical studies to assess the effectiveness of thrombolytic therapy in ischemic stroke / V. G. Skorikova [et al.]// Tyumen Medical Journal.2016. Vol. 18. No. 1. P. 32-35. (In Russ)].
41. Роль биохимических предикторов в прогнозировании исходов ишемического инсульта /С.А.Семешко [и др.]// Научный форум. Сибирь. 2021. Т. 7. № 1. С. 17-21. [The role of biochemical predictors in predicting the outcomes of ischemic stroke /S.A. Semeshko [et al.] // Scientific forum.Siberia.2021. Vol. 7. No. 1. P. 17-21. (In Russ)].

---

**Сведения об авторах и дополнительная информация**

Брутян Гегацек Саркисовна – ассистент кафедры неврологии с курсом нейрохирургии Института клинической медицины ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрав России; врач-невролог, зав. отделением неврологии № 3 ГБУЗ ТО ОКБ № 2, г. Тюмень, email: vva4nevrolog@gmail.com.

Климов Георгий Юрьевич – ординатор кафедры неврологии с курсом нейрохирургии Института клинической медицины ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, г. Тюмень.

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

Алиев Асиман Теймур оглы – ассистент кафедры неврологии с курсом нейрохирургии Института клинической медицины ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России; врач-невролог неврологического отделения № 3 Регионального сосудистого центра ГЛПУ ТО «Областная клиническая больница № 2», г. Тюмень.

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

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

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