



О. Л. НИКИФОРОВА, Н. В. ГАЛИНОВСКАЯ, Е. В. ВОРОПАЕВ, О. В. ОСИПКИНА

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ СИМПТОМОВ ИНФЕКЦИИ COVID-19 ЧЕРЕЗ 9 МЕСЯЦЕВ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ В ЛЕГКОЙ И СРЕДНЕТЯЖЕЛОЙ ФОРМАХ

Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь

Цель исследования: оценить распространенность, структуру и особенности клинического течения последствий инфекции COVID-19 у пациентов, перенесших заболевание в легкой и среднетяжелой степени.

Материал и методы. В 2022 г. проведено исследование с участием 134 пациентов, перенесших инфекцию COVID-19 в легкой и средней степени тяжести, на базе государственного учреждения здравоохранения «Гомельская центральная городская клиническая поликлиника», филиал № 12.

Результаты. Через 3 мес после перенесенной инфекции COVID-19 в легкой и средней степени тяжести формах наиболее частыми симптомами были: утомляемость (57,4 %), боли в суставах (41 %) и общая слабость (36,1 %). Спустя 9 мес сохранялись боли в суставах (легкой степени выраженности у 31,1 % пациентов, умеренной — у 2,5 %), утомляемость (в легкой степени выраженности — у 23 % пациентов, умеренной — у 0,8 %) и нарушение памяти (в легкой степени выраженности — у 15,6 %).

Заключение. Пациенты спустя 9 мес после перенесенной инфекции COVID-19 в легкой и средней степени тяжести нуждаются в дальнейшем наблюдении и проведении симптомоориентированного лечения.

Ключевые слова: распространенность, структура, последствия инфекции COVID-19.

Objective. To assess the prevalence, structure and features of the clinical course of the consequences of COVID-19 infection in patients who had a mild to moderate disease.

Materials and methods. In 2022, a study was conducted with the participation of 134 patients who had a mild to moderate COVID-19 infection at the State Healthcare Institution Gomel Central City Clinical Polyclinic Branch No. 12.

Results. Three months after mild to moderate COVID-19 infection, the most common symptoms were fatigue (57,4 %), joint pain (41 %), and general weakness (36,1 %). After 9 months, the following persisted: joint pain (mild severity 31,1 % of patients, moderate — 2,5 %), fatigue (mild severity 23 % of patients, moderate — 0,8 %) and memory impairment (mild severity 15,6 %).

Conclusion. Patients 9 months after mild to moderate COVID-19 infection require further follow-up and symptom-oriented treatment.

Key words: prevalence, structure, consequences of COVID-19 infection.

HEALTHCARE. 2023; 11: 5—11.

prevalence of symptoms of covid-19 infection 9 months after the disease in mild and moderate forms in an outpatient condition

O. L. Nikiforova, N. V. Galinovskaya, E. V. Voropaev, O. V. Osipkina

Первое упоминание в литературе семейства *Coronaviridae* датируется первой половиной XX в., а изоляция вируса — 1965 г. [1]. До начала XXI в. научное сообщество не относило коронавирусы ко II группе патогенных вирусов для человека — они вызывали разнообразное поражение у животных и представляли серьезную ветеринарную проблему [1—3]. В конце 2002 г. изучение коронавируса и его свойств мотивировала эпидемия, возникшая в южных провинциях Китайской Народной Республики, где SARS-CoV стал причиной развития тяжелого острого респираторного синдрома (Severe acute respiratory syndrome, SARS) в виде атипичной

пневмонии и быстро прогрессирующей дыхательной недостаточности [1, 4—6]. Следующая вспышка с участием вируса рода *Betacoronavirus* зарегистрирована в виде Ближневосточного респираторного синдрома (Middle East respiratory syndrome, MERS) в 2012 г. в Саудовской Аравии [1, 4, 7, 8]. В настоящее время наиболее актуален среди семейства *Coronaviridae* вирус SARS-CoV-2, обусловивший пандемию 2019 г. с началом в г. Ухань (Китай). Несмотря на проводимые специфические и неспецифические меры профилактики, рост заболеваемости инфекции COVID-19 продолжается [8—12]. Патогенезу, клиническим

проявлениям, диагностике и осложнениям после инфекции COVID-19 посвящены многочисленные исследования ученых всего мира [13—16]. На конец июля 2023 г. только на ресурсе PubMed по ключевой фразе «COVID-19» обнаружено более 375 000 статей. Согласно им, после перенесенной инфекции COVID-19 у большинства пациентов сохраняются стойкие жалобы и симптомы — «длительный COVID» (Long COVID) — термин, который был введен для описания симптомов, сохраняющихся более 4 нед, а также пост-COVID-19-синдром (Post-COVID syndrome), симптомы которого сохраняются более 12 нед, наличие последних не может быть объяснено альтернативным диагнозом [17—21]. В основе развития пост-COVID-19-синдрома некоторые авторы указывают на возникновение индуцированного аутоиммунитета и персистирующей воспалительной реакции [17—20].

Среди симптомов преобладают респираторные, сердечно-сосудистые, неврологические, кожные, желудочно-кишечные, отоларингологические [22—25]. Кроме того, у большинства пациентов присутствуют психоэмоциональные нарушения в виде тревожности, нарушения концентрации внимания, сна, настроения, когнитивного дефицита, быстрой утомляемости, внутренней скованности и др. [26—28]. Длительность симптомов пост-COVID-19 различна, отдельные симптомы сохраняются спустя 7 мес и 1 год [29—31]. Разнообразие симптомов и высокая их распространенность приводят к росту временной нетрудоспособности и ухудшению качества жизни пациентов.

Цель исследования — оценить распространенность, структуру и особенности клинического течения последствий инфекции COVID-19 у пациентов, перенесших заболевание в легкой и среднетяжелой степени.

Материал и методы

На базе государственного учреждения здравоохранения «Гомельская центральная городская клиническая поликлиника», филиал № 12 в период с 2021 по 2022 г. было выполнено проспективное одноцентровое когортное исследование 122 пациентов. Кроме наличия или отсутствия симптомов, сохраняющихся в течение 3 мес после перенесенной инфекции COVID-19, пациентам предлагалось оценить степень их выраженности от 1 до 3, где 1 соответствует

легкой степени выраженности симптома, 2 — умеренной степени, 3 — тяжелой степени, приводящей к потере их трудоспособности и резкому снижению качества жизни.

Критериями включения в исследование были перенесенная инфекция COVID-19 в легкой и средней степени тяжести форме, возраст старше 18 лет, наличие информированного согласия, подписанного пациентом. Критерии исключения — возраст младше 18 лет, отсутствие хотя бы одного критерия включения, наличие иных заболеваний нервной системы, которые могли обуславливать выявленные нарушения, другие инфекционные заболевания, психические расстройства. Участие в исследовании было добровольным и не предусматривало вознаграждения.

Диагноз инфекции COVID-19 пациентам был установлен посредством обнаружения генетического материала SARS-CoV-2 методом полимеразной цепной реакции у 119 (97,5 %) пациентов; методом экспресс-теста — у 3 (2,5 %) пациентов.

113 (92,6 %) пациентов перенесли инфекцию COVID-19 в легкой форме, 9 (7,4 %) — средней степени тяжести. Пневмония, ассоциированная с инфекцией COVID-19, была зафиксирована у 9 (7,4 %) пациентов. Из них субфебрильная температура отмечена у 2 пациентов на протяжении 2 сут. Фебрильная температура наблюдалась у 4 пациентов длительностью до 5 сут, у 1 пациента сохранялась 11 сут. Пиретических и гиперпиретических подъемов температуры тела зафиксировано не было.

Конечными точками исследования считалось возникновение новых случаев жалоб неврологического, психологического, соматического спектра, возникновением у респондента иных соматических заболеваний.

Первичный осмотр пациентов проводился авторами на амбулаторном приеме, повторный осуществлялся посредством телефонного интервью через 3, 6 и 9 мес. Завершили исследование 122 пациента из 134, с 12 пациентами отсутствовала связь на 6 или 9 мес наблюдения.

Женщины в наблюдаемой когорте было 84 (69 %), мужчин — 38 (31 %). Медиана возраста для женщин — 55 [49; 58] лет, мужчин — 50 [45; 56] лет. Распределение пациентов по возрасту представлено в таблице.

Большинство пациентов, перенесших инфекцию COVID-19, с постковидным синдромом

Распределение по возрасту пациентов, перенесших инфекцию COVID-19

Возраст, лет	Всего (% от объема выборки)
18—24	1 (0,8 %)
25—34	5 (4,1 %)
35—44	14 (11,5 %)
45—54	46 (37,7 %)
55—64	45 (36,9 %)
65—74	11 (9,0 %)
Итого	122 (100,0 %)

были в возрасте старше 45 лет. Это может объясняться изменениями иммунного статуса у таких пациентов, обусловленными трансформацией гормонального статуса.

Результаты исследования фиксировали в электронной базе данных и обрабатывали с помощью пакета прикладных программ «STATISTICA» 10.0. Нормальность распределения показателей оценивали с помощью критерия Шапиро — Уилка, статистически значимыми различия принимались при вероятности ошибки $p < 0,05$. Данные, не соответствующие нормальному распределению, представлены в виде медианы (Me) и нижнего — верхнего квартилей (LQ—UQ).

Результаты и обсуждение

Наиболее частыми симптомами спустя 3 мес после перенесенной инфекции COVID-19 были утомляемость (57,4 %), боли в суставах (41 %), слабость (36,1 %) (рис. 1). Полученные данные соответствуют результатам аналитических обзоров [32—34].

Так, слабость и усталость преимущественно представлены легкой степенью, а утомляемость имела среднюю степень выраженности. Боли в суставах сопутствовали половине пациентов с преобладанием легкой степени тяжести. Когнитивный дефицит в виде нарушений сна и памяти отметила треть пациентов, также в легкой степени.

Присутствовавшие ранее нарушения в виде выпадения волос (4,1 %), потливости (2,5 %) и нарушения обоняния (1,6 %) прекратились к 9 мес наблюдения и не беспокоили пациентов.

Результаты дальнейших наблюдений представлены на рис. 2 и 3.

Из неврологических нарушений превалировало нарушение памяти у 25,4 % пациентов через 3 мес и у 15,6 % пациентов через 9 мес. Меньше всего пациентов после перенесенной

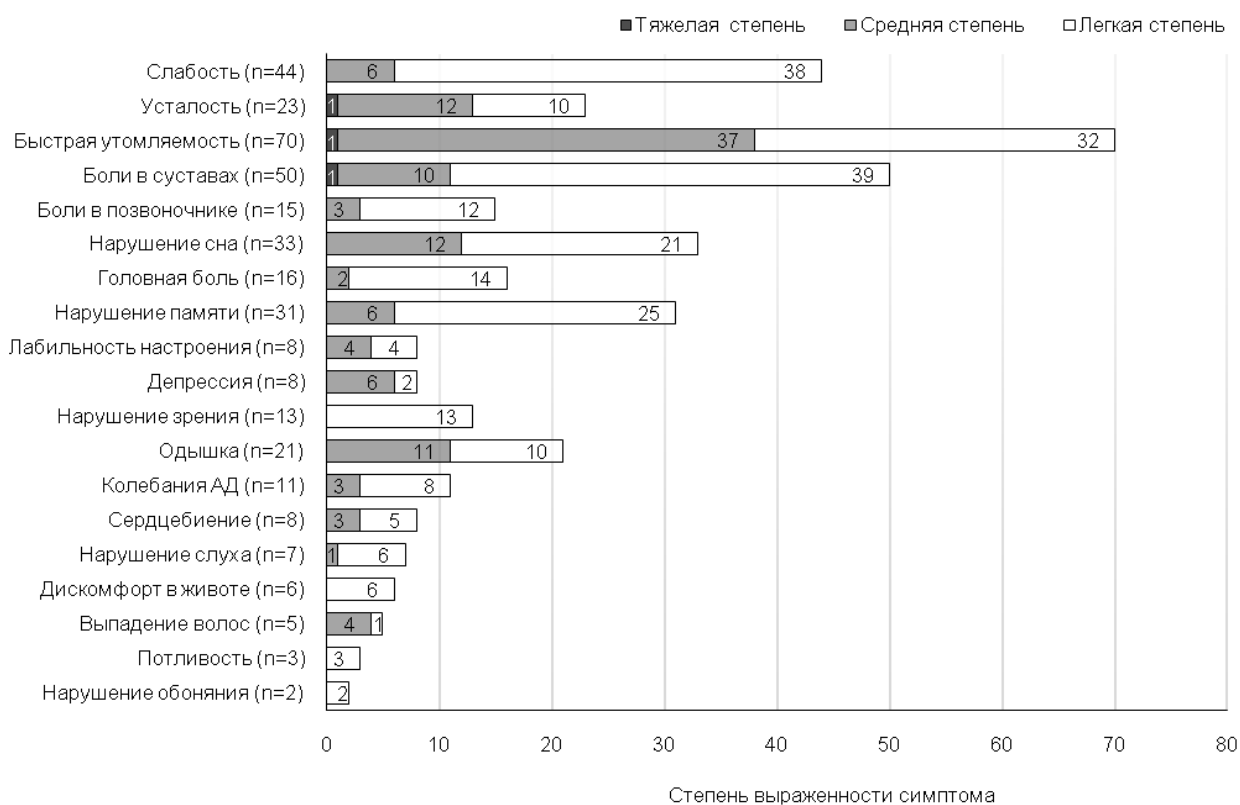


Рис. 1. Распространенность и степень выраженности симптомов пост-COVID-19-синдрома через 3 мес после перенесенной инфекции

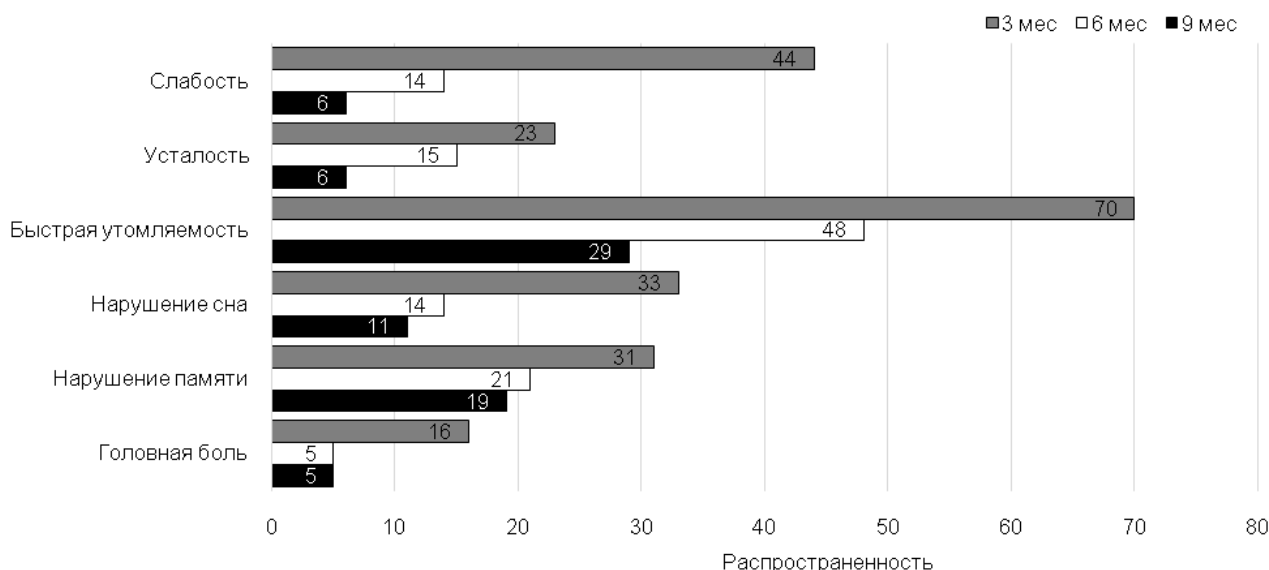


Рис. 2. Распространенность и длительность общих и неврологических симптомов пост-COVID-19-синдрома

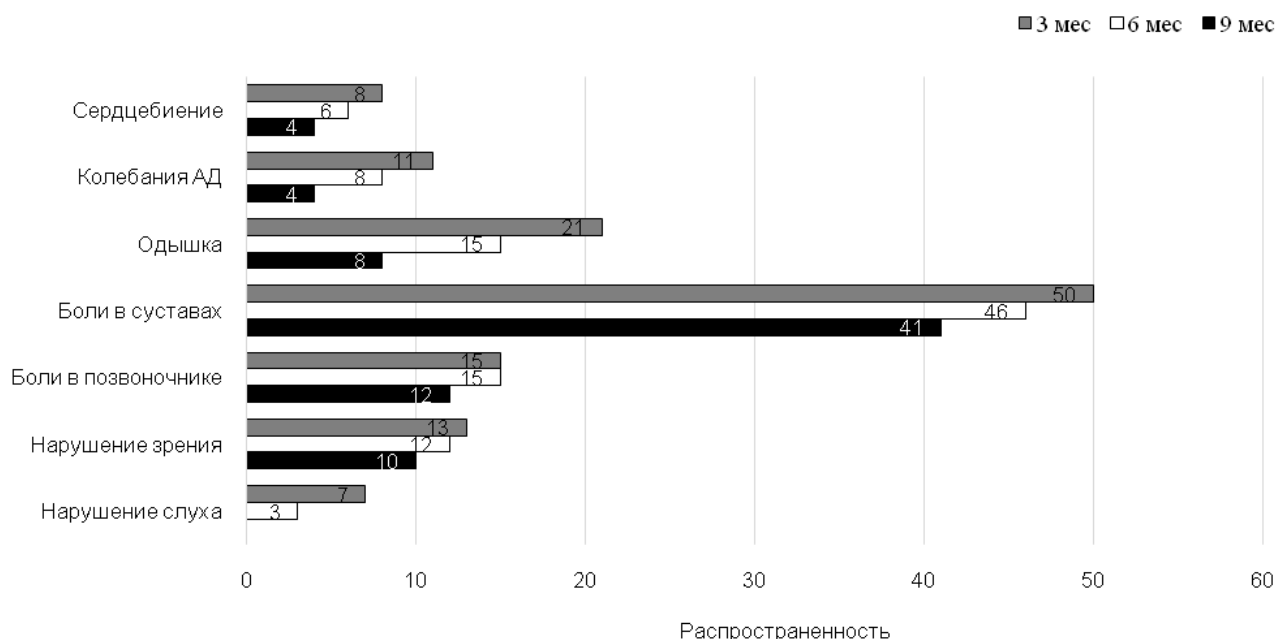


Рис. 3. Распространенность и длительность не неврологических симптомов пост-COVID-19-синдрома

инфекции COVID-19 беспокоила депрессия — она наблюдалась у 6,6 % пациентов через 3 мес и у 1,6 % через 9 мес.

Из нарушений сердечно-сосудистой и дыхательной систем часто пациентов беспокоила одышка, она присутствовала у 5,7 % пациентов в легкой степени и у 0,8 % пациентов средней степени выраженности спустя 9 мес после перенесенной инфекции COVID-19.

Из заболеваний опорно-двигательного аппарата на протяжении 9 мес сохранялись боли в суставах в легкой степени выраженности у 31,1 % пациентов, средней — у 2,5 % пациентов.

Появление новых симптомов у пациентов, наблюдавшихся в течение 9 мес после перенесенной инфекции COVID-19, зафиксировано не было.

Выявленные выше нарушения в постковидном периоде отражают неспецифические симптомы, не обусловленные конкретным механизмом поражения. Как показало исследование, постковидный синдром сопутствовал пациентам в возрасте 45 лет и старше, что указывало на возраст-обусловленный характер реакции. Наибольшей стойкостью обладала патологическая утомляемость при выраженном регрессе жалоб ($p=0,0000001$) на усталость и слабость, что

отмечено также в исследованиях многих авторов [25, 27, 31].

Когнитивный дефицит также выявил стойкость во времени, что указывало на сохраняющиеся нарушения функционирования головного мозга при отсутствии структурной составляющей.

Таким образом, наиболее частыми субъективными жалобами у пациентов через 9 мес после перенесенной COVID-19-инфекции легкой и средней степени тяжести были боль в суставах (33,6 %), быстрая утомляемость (23,8 %) и нарушение памяти (15,6 %).

Учитывая характер постковидных нарушений, представленных неспецифическими симптомами, существенно влияющими на жизнедеятельность пациентов в возрасте от 45 лет, требуется проведение дальнейших исследований с целью оценки патофизиологической составляющей постковидного синдрома.

Работа выполнена в рамках Государственной программы научных исследований 4 «Трансляционная медицина» подпрограммы 4.2 «Фундаментальные аспекты медицинской науки»: «3.38 Разработать алгоритм прогнозирования пост-COVID-19-ассоциированной патологии на основании изучения клинико-лабораторных и функциональных показателей 2022—2024 гг.».

Контактная информация:

Никифорова Ольга Леонидовна — ассистент кафедры поликлинической терапии и общеврачебной практики. Гомельский государственный медицинский университет. Ул. Ланге, 5, 246000, г. Гомель. Сл. тел. +375 232 53-53-49.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: О. Л. Н., Н. В. Г., Е. В. В. Сбор и обработка материала: О. Л. Н., О. В. О. Статистическая обработка информации: О. Л. Н. Написание текста: О. Л. Н., О. В. О. Редактирование: Н. В. Г., Е. В. В., О. В. О.

Конфликт интересов отсутствует.

ЛИТЕРАТУРА

- Щепканов М. Ю., Попова А. Ю., Дедков В. Г. и др. История изучения и современная классификация коронавирусов (*Nidovirales: Coronaviridae*). *Инфекция и иммунитет*. 2020; 10 (2): 221—46. Режим доступа: <https://www.crie.ru/pdf/covid/istoriya-izucheniya-i-sovremennaya-klassifikaciya-koronavirusov-Nidovirales-Coronaviridae.pdf>.
- Wang Q., Vlasova A. N., Kenney S. P. et al. Emerging and re-emerging coronaviruses in pigs. *Curr. Opin. Virol.* 2019; 34: 39—49. DOI: 10.1016/j.coviro.2018.12.001.
- Liu Q., Wang H.-Y. Porcine enteric coronaviruses: an updated overview of the pathogenesis, prevalence, and diagnosis. *Vet. Res. Commun.* 2021; 45 (2—3): 75—86. DOI: 10.1007/s11259-021-09808-0.
- Cui J., Li F., Shi Z. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat. Rev. Microbiol.* 2019; 17 (3): 181—92. DOI: 10.1038/s41579-018-0118-9.
- Ye Z.-W., Yuan S., Yuen K.-S. et al. Zoonotic origins of human coronaviruses. *Int. J. Biol. Sci.* 2020; 16 (10): 1686—97. DOI: 10.7150/ijbs.45472.
- Anna Golke A., Piekarska K., Dziecitzkowski T. Coronaviruses — a new old menace. *Postepy Biochem.* 2021; 66 (4): 303—8. DOI: 10.18388/pb.2020_357.
- Abdelrahman Z., Li M., Wang X. Comparative Review of SARS-CoV-2, SARS-CoV, MERS-CoV, and Influenza A Respiratory Viruses. *Front. Immunol.* 2020; 11: 552909. DOI: 10.3389/fimmu.2020.552909.
- Hasoksuz M., Kiliz S., Sarac F. Coronaviruses and SARS-COV-2. *Turk J. Med. Sci.* 2020; 50 (SI-1): 549-556. DOI: 10.3906/sag-2004-127.
- Rashid N. N. The Pandemic of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Curr. Mol. Med.* 2022; 22 (9): 761—5. DOI: 10.2174/156652402166621117145216.
- Forchette L., Sebastian W., Liu T. A Comprehensive Review of COVID-19 Virology, Vaccines, Variants, and Therapeutics. *Curr. Med. Sci.* 2021; 41 (6): 1037—1051. DOI: 10.1007/s11596-021-2395-1.
- Talic S., Shah S., Wild H. et al. Effectiveness of public health measures in reducing the incidence of covid-19, SARS-CoV-2 transmission, and covid-19 mortality: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2021; 375:e068302. DOI: 10.1136/bmj-2021-068302.
- Mistry P., Barmania F., Mellet J. et al. SARS-CoV-2 Variants, Vaccines, and Host Immunity. *Front. Immunol.* 2022; 12: 809244. DOI: 10.3389/fimmu.2021.809244.
- Gusev E., Sarapultsev A., Solomatina L. et al. SARS-CoV-2-Specific Immune Response and the Pathogenesis of COVID-19. *Int. J. Mol. Sci.* 2022; 23 (3): 1716. DOI: 10.3390/ijms23031716.
- Merad M., Blish C. A., Sallusto F. et al. The immunology and immunopathology of COVID-19. *Science.* 2022; 375 (6585): 1122—7. DOI: 10.1126/science.abm8108.
- Peeling R. W., Heymann D. L., Teo Y.-Y. et al. Diagnostics for COVID-19: moving from pandemic response to control. *Lancet.* 2022; 399 (10326): 757—68. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02346-1.
- Sharma A., Balda S., Apreja M. et al. COVID-19 Diagnosis: current and future techniques. *Int. J. Biol. Macromol.* 2021; 193 (Pt B): 1835—44. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2021.11.016.
- Mehandru S., Merad M. Pathological sequelae of long-haul COVID. *Nat. Immunol.* 2022; 23 (2): 194—202. DOI: 10.1038/s41590-021-01104-y.
- Carod-Artal F. J. Post-COVID-19 syndrome: epidemiology, diagnostic criteria and pathogenic mechanisms involved. *Rev. Neurol.* 2021; 72 (11): 384—96. DOI: 10.33588/rn.7211.2021230.
- Maamar M., Artime A., Pariente E. et al. Post-COVID-19 syndrome, low-grade inflammation and inflammatory markers: a cross-sectional study. *Curr. Med. Res Opin.* 2022; 38 (6): 901—9. DOI: 10.1080/03007995.2022.2042991.
- Антонович Ж. В. Длительный COVID и постковидный синдром как междисциплинарная проблема. *Рецепт*. 2022; 25 (4): 5—42. DOI: 10.34883/PI2022.25.4.010.
- Montani D., Savale L., Noel N. et al. Post-COVID-19 syndrome. *Eur. Respir. Rev.* 2022; 31 (163): 210185. DOI: 10.1183/16000617.0185-2021.

22. Pierce J. D., Shen Q., Cintron S. A. et al. Post-COVID-19 Syndrome. *Nurs. Res.* 2022; 71 (2): 164—74. DOI: 10.1097/NNR.0000000000000565.
23. Peramo-Alvarez F. P., Lopez-Zuniga M. A., Lopez-Ruz M. A. Medical sequels of COVID-19. *Med. Clin. (Barc).* 2021; 157 (8): 388—94. DOI: 10.1016/j.medcli.2021.04.023.
24. Sykes D. L., Holdsworth L., Jawad N. et al. Post-COVID-19 Symptom Burden: What is Long-COVID and How Should We Manage It? *Lung.* 2021; 199 (2): 113—9. DOI: 10.1007/s00408-021-00423-z.
25. Stefanou M.-I., Palaodimou L., Bakola E. et al. Neurological manifestations of long-COVID syndrome: a narrative review. *Ther Adv. Chronic. Dis.* 2022; 13: 20406223221076890. DOI: 10.1177/20406223221076890.
26. He X., Zhang D., Zhang L. et al. Neurological and psychiatric presentations associated with COVID-19. *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci.* 2022; 272 (1): 41—52. DOI: 10.1007/s00406-021-01244-0.
27. Pilotto A., Cristillo V., Piccinelli S. C. et al. Long-term neurological manifestations of COVID-19: prevalence and predictive factors. *Neurol. Sci.* 2021; 42 (12): 4903—7. DOI: 10.1007/s10072-021-05586-4.
28. Trott M., Driscoll R., Pardhan S. The prevalence of sensory changes in post-COVID syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Front. Med. (Lausanne).* 2022; 9: 980253. DOI: 10.3389/fmed.2022.980253.
29. Davis H. E., Assaf G. S., McCorkell L. et al. Characterizing long COVID in an international cohort: 7 months of symptoms and their impact. *EClinicalMedicine.* 2021; 38: 101019. DOI: 10.1016/j.eclinm.2021.101019.
30. Nehme M., Braillard O., Chappuis F. et al. Prevalence of Symptoms More Than Seven Months After Diagnosis of Symptomatic COVID-19 in an Outpatient Setting. *Ann. Intern. Med.* 2021; 174 (9): 1252—60. DOI: 10.7326/M21-0878.
31. Alkodaymi M. S., Omrani O. A., Fawzy N. A. et al. Prevalence of post-acute COVID-19 syndrome symptoms at different follow-up periods: a systematic review and meta-analysis. *Clin. Microbiol. Infect.* 2022; 28 (5): 657—66. DOI: 10.1016/j.cmi.2022.01.014.
32. Ceban F., Ling S., Lui L. M. W. et al. Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Brain. Behav. Immun.* 2022; 101: 93—135. DOI: 10.1016/j.bbi.2021.12.020.
33. Zacharias H., Dubey S., Koduri G. et al. Rheumatological complications of Covid 19. *Autoimmun. Rev.* 2021; 20 (9): 102883. DOI: 10.1016/j.autrev.2021.102883.
34. Bekarysova D., Yessirkepov M., Zimba O. et al. Reactive arthritis before and after the onset of the COVID-19 pandemic. *Clin Rheumatol.* 2022; 41 (6): 1641—52. DOI: 10.1007/s10067-022-06120-3.
3. Liu Q., Wang H.-Y. Porcine enteric coronaviruses: an updated overview of the pathogenesis, prevalence, and diagnosis. *Vet. Res. Commun.* 2021; 45 (2—3): 75—86. DOI: 10.1007/s11259-021-09808-0.
4. Cui J., Li F., Shi Z. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat. Rev. Microbiol.* 2019; 17 (3): 181—92. DOI: 10.1038/s41579-018-0118-9.
5. Ye Z.-W., Yuan S., Yuen K.-S. et al. Zoonotic origins of human coronaviruses. *Int. J. Biol. Sci.* 2020; 16 (10): 1686—97. DOI: 10.7150/ijbs.45472.
6. Anna Golke A., Piekarska K., Dziecitzkowski T. Coronaviruses — a new old menace. *Postepy Biochem.* 2021; 66 (4): 303—8. DOI: 10.18388/pb.2020_357.
7. Abdelrahman Z., Li M., Wang X. Comparative Review of SARS-CoV-2, SARS-CoV, MERS-CoV, and Influenza A Respiratory Viruses. *Front. Immunol.* 2020; 11: 552909. DOI: 10.3389/fimmu.2020.552909.
8. Hasoksuz M., Kiliz S., Sarac F. Coronaviruses and SARS-COV-2. *Turk J. Med. Sci.* 2020; 50 (SI-1): 549-556. DOI: 10.3906/sag-2004-127.
9. Rashid N. N. The Pandemic of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Curr. Mol. Med.* 2022; 22 (9): 761—5. DOI: 10.2174/156652402166621117145216.
10. Forchette L., Sebastian W., Liu T. A Comprehensive Review of COVID-19 Virology, Vaccines, Variants, and Therapeutics. *Curr. Med. Sci.* 2021; 41 (6): 1037—51. DOI: 10.1007/s11596-021-2395-1.
11. Talic S., Shah S., Wild H. et al. Effectiveness of public health measures in reducing the incidence of covid-19, SARS-CoV-2 transmission, and COVID-19 mortality: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2021; 375: e068302. DOI: 10.1136/bmj-2021-068302.
12. Mistry P., Barmania F., Mellet J. et al. SARS-CoV-2 Variants, Vaccines, and Host Immunity. *Front. Immunol.* 2022; 12: 809244. DOI: 10.3389/fimmu.2021.809244.
13. Gusev E., Sarapultsev A., Solomatina L. et al. SARS-CoV-2-Specific Immune Response and the Pathogenesis of COVID-19. *Int. J. Mol. Sci.* 2022; 23 (3): 1716. DOI: 10.3390/ijms23031716.
14. Merad M., Blish C. A., Sallusto F. et al. The immunology and immunopathology of COVID-19. *Science.* 2022; 375 (6585): 1122—7. DOI: 10.1126/science.abm8108.
15. Peeling R. W., Heymann D. L., Teo Y.-Y. et al. Diagnostics for COVID-19: moving from pandemic response to control. *Lancet.* 2022; 399 (10326): 757—68. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02346-1.
16. Sharma A., Balda S., Apreja M. et al. COVID-19 Diagnosis: current and future techniques. *Int. J. Biol. Macromol.* 2021; 193 (Pt B): 1835—44. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2021.11.016.
17. Mehendru S., Merad M. Pathological sequelae of long-haul COVID. *Nat. Immunol.* 2022; 23 (2): 194—202. DOI: 10.1038/s41590-021-01104-y.
18. Carod-Artal F. J. Post-COVID-19 syndrome: epidemiology, diagnostic criteria and pathogenic mechanisms involved. *Rev. Neurol.* 2021; 72 (11): 384—96. DOI: 10.33588/rn.7211.2021230.
19. Maamar M., Artime A., Pariente E. et al. Post-COVID-19 syndrome, low-grade inflammation and inflammatory markers: a cross-sectional study. *Curr. Med. Res Opin.* 2022; 38 (6): 901—9. DOI: 10.1080/03007995.2022.2042991.
20. Antonovich Zh. V. Prolonged COVID and post-COVID syndrome as an interdisciplinary problem. *Recept.* 2022; 25

REFERENCES

1. Shhelkanov M. Ju., Popova A. Ju., Dedkov V. G. i dr. History of the study and modern classification of coronaviruses (Nidovirales: Coronaviridae). *Infection and immunity.* 2020; 10 (2): 221—46. Available at: <https://www.crie.ru/pdf/covid/Istoriya-izucheniya-i-sovremennaya-klassifikaciya-koronavirusov-Nidovirales-Coronaviridae.pdf>. [(in Russian)]
2. Wang Q., Vlasova A. N., Kenney S. P. et al. Emerging and re-emerging coronaviruses in pigs. *Curr. Opin. Virol.* 2019; 34: 39—49. DOI: 10.1016/j.coviro.2018.12.001.

(4): 5—42. DOI: <https://doi.org/10.34883/PI2022.25.4.010>. [(in Russian)]

21. Montani D., Savale L., Noel N. et al. Post-COVID-19 syndrome. *Eur. Respir. Rev.* 2022; 31 (163): 210185. DOI: 10.1183/16000617.0185-2021.

22. Pierce J. D., Shen Q., Cintron S. A. et al. Post-COVID-19 Syndrome. *Nurs. Res.* 2022; 71 (2): 164—74. DOI: 10.1097/NNR.0000000000000565.

23. Peramo-Alvarez F. P., Lopez-Zuniga M. A., Lopez-Ruz M. A. Medical sequels of COVID-19. *Med. Clin. (Barc).* 2021; 157 (8): 388—94. DOI: 10.1016/j.medcli.2021.04.023.

24. Sykes D. L., Holdsworth L., Jawad N. et al. Post-COVID-19 Symptom Burden: What is Long-COVID and How Should We Manage It? *Lung.* 2021; 199 (2): 113—9. DOI: 10.1007/s00408-021-00423-z.

25. Stefanou M.-I., Palaodimou L., Bakola E. et al. Neurological manifestations of long-COVID syndrome: a narrative review. *Ther Adv. Chronic. Dis.* 2022; 13: 20406223221076890. DOI: 10.1177/20406223221076890.

26. He X., Zhang D., Zhang L. et al. Neurological and psychiatric presentations associated with COVID-19. *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci.* 2022; 272 (1): 41—52. DOI: 10.1007/s00406-021-01244-0.

27. Pilotto A., Cristillo V., Piccinelli S. C. et al. Long-term neurological manifestations of COVID-19: prevalence and predictive factors. *Neurol. Sci.* 2021; 42 (12): 4903—7. DOI: 10.1007/s10072-021-05586-4.

28. Trott M., Driscoll R., Pardhan S. The prevalence of sensory changes in post-COVID syndrome: A systematic

review and meta-analysis. *Front. Med. (Lausanne).* 2022; 9: 980253. DOI: 10.3389/fmed.2022.980253.

29. Davis H. E., Assaf G. S., McCorkell L. et al. Characterizing long COVID in an international cohort: 7 months of symptoms and their impact. *EClinicalMedicine.* 2021; 38: 101019. DOI: 10.1016/j.eclinm.2021.101019.

30. Nehme M., Braillard O., Chappuis F. et al. Prevalence of Symptoms More Than Seven Months After Diagnosis of Symptomatic COVID-19 in an Outpatient Setting. *Ann. Intern. Med.* 2021; 174 (9): 1252—60. DOI: 10.7326/M21-0878.

31. Alkodaymi M. S., Omrani O. A., Fawzy N. A. et al. Prevalence of post-acute COVID-19 syndrome symptoms at different follow-up periods: a systematic review and meta-analysis. *Clin. Microbiol. Infect.* 2022; 28 (5): 657—66. DOI: 10.1016/j.cmi.2022.01.014.

32. Ceban F., Ling S., Lui L. M. W. et al. Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Brain. Behav. Immun.* 2022; 101: 93—135. DOI: 10.1016/j.bbi.2021.12.020.

33. Zacharias H., Dubey S., Koduri G. et al. Rheumatological complications of Covid 19. *Autoimmun. Rev.* 2021; 20 (9): 102883. DOI: 10.1016/j.autrev.2021.102883.

34. Bekarysova D., Yessirkepov M., Zimba O. et al. Reactive arthritis before and after the onset of the COVID-19 pandemic. *Clin Rheumatol.* 2022; 41 (6): 1641—52. DOI: 10.1007/s10067-022-06120-3.

Поступила 21.08.2023.

Принята к печати 29.09.2023.

Читайте в следующих номерах:

Дискуссии

- ✓ Кошман Г. А. Диагностика и лечение субхондрального перелома недостаточности костной ткани коленного сустава

Лекции и обзоры

- ✓ Айтбаев К. А. и соавт. Регуляция экспрессии целевых генов как прорывное направление в лечении сердечно-сосудистых заболеваний: в фокусе РНК-терапия

Случаи из практики

- ✓ Лицкевич Л. В. и соавт. Туберкулезный менингит (клиническое наблюдение и оценка диагностических систем: индекса THWAITES, LANCET)

К 100-летию журнала «Здравоохранение» (из архива)

- ✓ Кроть М. Б. К вопросу о методике преподавания на медицинских факультетах