



УДК: 616.89-008.46/.48: [616.98: 578.834.1-06: 616.24-002-022]-053.81/.85«2020/2022»

DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.17816/nb112460>

Состояние когнитивных функций при инфекции COVID-19, осложнённой вирусной пневмонией, у пациентов молодого и среднего возраста в период 2020–2022 гг.

С.С. Кабыш^{1,2}, С.В. Прокопенко^{1,3}, М.М. Абдуллаев¹, А.Д. Карпенкова^{1,2},
М.В. Кузнецова², А.В. Голикова-Черешкевич², О.В. Фролова²

¹Красноярский государственный медицинский университет им. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия

²Красноярская межрайонная клиническая больница №20 им. И.С. Берзона, Красноярск, Россия

³Федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства Российской Федерации, Красноярск, Россия

Автор, ответственный за переписку: Сергей Сергеевич Кабыш, sergioowl@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

Обоснование. В настоящее время изучение когнитивной сферы при COVID-19 представляет собой актуальную проблему.

Цель. Определить наличие когнитивной дисфункции при помощи валидных шкал и их субшкал у пациентов в остром периоде коронавирусной инфекции, сравнить данные когнитивных нарушений в разные эпидемиологические волны.

Материал и методы. В настоящее исследование были включены две группы исследуемых. Группы №1 и №2 — пациенты, инфицированные вирусом SARS-CoV-2, в остром периоде, осложнённой пневмонией. Группа №1 госпитализирована в период с декабря 2020 г. по март 2021 г., группа №2 — с ноября 2021 г. по январь 2022 г. Для исследования нейропсихологического статуса использовали нейропсихологические шкалы МоСА, FAB, тест рисования часов и их субшкалы. Скрининг тревоги и депрессии проводили при помощи валидной шкалы HADS. Количественные данные на нормальность распределения выборки были проверены при помощи критерия Шапиро–Уилка. Для сравнения несвязанных групп использован критерий Манна–Уитни. Количественные данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха — Me [P₂₅; P₇₅]. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Выявлены статически значимые отличия в остром периоде коронавирусной инфекции, осложнённой пневмонией, в отношении когнитивных нарушений как в группе №1, так и в группе №2. У группы №1 когнитивные нарушения были более грубыми, чем у группы №2. При сравнении по субшкалам теста МоСА данных групп №1 и №2 как при поступлении в стационар, так и ближе к выписке в группе №1 результаты были хуже, чем в группе №2, по данным субшкал «внимание», «речь», «память». Различия показателей были статистически значимыми ($p < 0,05$). По данным FAB, в группе №1 показатели при поступлении в стационар и к выписке также были хуже, чем в группе №2, высокозначимые отличия были по следующим данным: беглость речи, динамический праксис, простая и усложнённая реакция выбора, исследование хватательного рефлекса ($p < 0,001$). Тревоги и депрессии в исследуемых группах обнаружено не было.

Вывод. При помощи таких валидных шкал, как тест рисования часов, МоСА, FAB, и их субшкал доказано наличие когнитивной дисфункции у пациентов молодого и среднего возраста в разные временные интервалы наблюдения; в группе №1 нарушения были более грубыми, чем в группе №2.

Ключевые слова: COVID-19, когнитивные нарушения, коронавирусная инфекция, пандемия.

Для цитирования:

Кабыш С.С., Прокопенко С.В., Абдуллаев М.М., Карпенкова А.Д., Кузнецова М.В., Голикова-Черешкевич А.В., Фролова О.В. Состояние когнитивных функций при COVID-19, осложнённой вирусной пневмонией, у пациентов молодого и среднего возраста в период 2020–2022 гг. // Неврологический вестник. 2022. Т. LIV. Вып. 4. С. 14–21. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.17816/nb112460>.

DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.17816/nb112460>

The state of cognitive functions in COVID-19 complicated by viral pneumonia in young and middle-aged patients in the period 2020–2022

Sergey S. Kabysh^{1,2}, Semyon V. Prokopenko^{1,3}, Murad M. Abdullaev¹, Alena D. Karpenkova^{1,2}, Mary V. Kuznetsova², Alexandra V. Golikova-Chereshkevich², Olga V. Frolova²

¹Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia

²Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital No. 20 named after I.S. Berzon, Krasnoyarsk, Russia

³Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency of the Russian Federation, Krasnoyarsk, Russia

Corresponding author: Sergey S. Kabysh, sergioowl@yandex.ru

ABSTRACT

BACKGROUND. Currently, the study of the cognitive sphere in COVID-19 is an urgent problem.

AIM. To determine the presence of cognitive dysfunction using valid scales MoCA, FAB, clock drawing test and their subscales in patients in the acute period of coronavirus infection, to compare the data of cognitive impairment in different epidemiological waves.

MATERIAL AND METHODS. Two groups of subjects were included in the present study. Groups No. 1 and No. 2 are patients infected with COVID-19 in the acute period, complicated by pneumonia. Group No. 1 was hospitalized in the period December 2020 — March 2021. Group No. 2 was hospitalized in the period November 2021 — January 2022. To study the neuropsychological status, the neuropsychological scales MoCA, FAB, the clock drawing test and their subscales were used. Screening for anxiety and depression and depression was performed using the valid HADS scale. Quantitative data on the normality of the distribution of the sample was tested using the Shapiro–Wilk test. The Mann–Whitney test was used to compare unrelated groups. Quantitative data are presented as median and interquartile range — Me [P₂₅; P₇₅]. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

RESULTS. Statistically significant differences were found in the acute period of coronavirus infection complicated by pneumonia and cognitive impairment in both group No. 1 and group No. 2, respectively. In group No. 1 (observation period from December 2020 to March 2021), cognitive impairments were more severe than in group No. 2 (observation period from November 2021 to January 2022). When comparing the subscales of the MoCA test of groups No. 1 and No. 2 upon admission to the hospital, and at discharge in group No. 1, the results of MoCA testing were worse than in group No. 2 according to subscales: attention, speech, memory, indicators were statistically significant ($p < 0.05$). According to the FAB data, in group No. 1, the indicators on admission to the hospital and at discharge were also worse than in group No. 2, highly significant differences were according to the data: fluency of speech, dynamic praxis, simple and complicated choice reaction, grasping reflex study ($p < 0.001$). Anxiety and depression were not found in the study groups.

CONCLUSION. With the help of such valid scales as: the clock drawing test, MoCA, FAB and their subscales, the presence of cognitive dysfunction in young and middle-aged patients at different time intervals of observation was proved; in the first group, the violations were more severe than in the group No. 2.

Keywords: COVID-19, cognitive impairment, coronavirus infection, pandemic.

For citation:

Kabyshev SS, Prokopenko SV, Abdullaev MM, Karpenkova AD, Kuznetsova MV, Golikova-Chereshkevich AV, Frolova OV. The state of cognitive functions in COVID-19 complicated by viral pneumonia in young and middle-aged patients in the period 2020–2022. *Neurology Bulletin*. 2022;LIV(4):14–21. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.17816/nb112460>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Продолжающаяся пандемия коронавирусной инфекции COVID-19 на сегодняшний день затронула более 600 млн человек. Когнитивные нарушения бывают одними из неврологических осложнений после перенесённой COVID-19. Однако остаётся неизвестным, имеют ли когнитивные нарушения при коронавирусной инфекции какую-либо уникальную специфику [1, 2].

В настоящий момент авторами выдвинуто несколько теорий возникновения когнитивных нарушений при COVID-19: прямая нейроинвазия или гематогенный путь, нарушение гематоэнцефалического барьера из-за цитокинового шторма и гипоксемии, тромботические сосудистые события на фоне гиперкоагуляции и аутоиммунный механизм или их сочетание [3]. Исследователи отмечают, что у пациентов после перенесённой коронавирусной инфекции выявлен когнитивный дефицит со значительным нарушением исполнительных функций, памяти, внимания [4]. Степень когнитивного дефицита сравнивают по тяжести с черепно-мозговой травмой средней степени тяжести или болезнью Альцгеймера лёгкой степени [5].

Результаты многих исследований зависели от анкетирования, телефонных интервью либо интернет-опросников без проведения объективной комплексной оценки данных нейропсихологического тестирования специалистом, и в большинстве исследований не была включена для сравнения адекватно подобранная группа контроля [6, 7]. Мало данных о сравнении состояния когнитивных функций у госпитализированных пациентов и тех, кто проходил лечение амбулаторно (при этом данная группа составляет большинство пострадавших от COVID-19). В большинстве исследований использованы краткие когнитивные скрининговые шкалы или небольшие выборки.

Многие авторы отмечают целесообразность продолжения исследований и подчёркивают необходимость оценки когнитивных симптомов после перенесённого заболевания для разработки стратегий реабилитации и лечения. Раннее выявление пациентов с малозаметными неврологическими и нейрокогнитивными симптомами может иметь решающее значение для дальнейшего ведения пациентов и соответствующего распределения ресурсов [8–12]. Несмотря на обширные исследования по обсуждаемой теме, остаются неясными

структура когнитивных расстройств, сохранность их в катамнезе и степень когнитивной дисфункции у пациентов в разные «волны» инфекции.

Цель исследования — определить наличие когнитивной дисфункции при помощи валидных шкал и их субшкал у пациентов в остром периоде коронавирусной инфекции, сравнить данные когнитивных нарушений в разные эпидемиологические волны.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проводили на базе пульмонологических отделений КГБУЗ «Красноярская межрайонная клиническая больница №20 им. И.С. Берзона». Добровольное информированное согласие на участие в исследовании было подписано всеми исследуемыми.

Обследуемые (пациенты, проходившие лечение в пульмонологических отделениях с 2020 по 2022 г.) были поделены на две группы. В группу №1 входили 32 пациента, находившиеся на стационарном лечении по поводу COVID-19, осложнённой пневмонией (период наблюдения с декабря 2020 г. по март 2021 г.), в группу №2 — 33 человека (период наблюдения с ноября 2021 г. по январь 2022 г.). Медиана возраста пациентов в группе №1 — 45 лет, во 2-й — 44 года. В исследовании пол пациентов не учитывали.

Критерии включения в исследование:

- лабораторно подтверждённая коронавирусная инфекция, осложнённая пневмонией (либо диагностированная по данным эпидемиологического анамнеза);
- образование среднее/высшее;
- уровень сознания — ясное;
- температура тела до 37,0 °C после купирования интоксикационного синдрома;
- отсутствие дыхательной недостаточности ($SpO_2^1 > 95\%$), возраст от 18 до 65 лет.

Критерии исключения:

- явления дыхательной недостаточности ($SpO_2 < 95\%$; температура тела на момент обследования 37,0 °C и более);
- органические поражения центральной нервной системы до инфекции с когнитивными нарушениями или деменцией до настоящего заболевания;
- коморбидность (сахарный диабет 1-го и 2-го типов суб- и декомпенсированный, употребление наркотических препаратов до исследования, алко-

¹SpO₂ — сатурация (насыщение крови кислородом).

Таблица 1. Результаты сравнения состояния когнитивных функций и эмоционально-волевой сферы исследуемых групп №1 и №2 при поступлении и выписке из стационара

Шкала	Группа №1	Группа №2	Группа №1	Группа №2	p
	Поступление ¹ , декабрь 2020 г. — март 2021 г.	Поступление ² , ноябрь 2021 г. — январь 2022 г.	Выписка ³ , декабрь 2020 г. — март 2021 г.	Выписка ⁴ , ноябрь 2021 г. — январь 2022 г.	
MoCa	26 [21; 28]	25 [23; 27]	21 [18; 23]	25 [23; 29]	p ₁₋₂ <0,001* p ₃₋₄ <0,001*
FAB	13 [10; 18]	17 [15; 18]	10 [8; 12]	17 [15; 18]	p ₁₋₂ <0,001* p ₃₋₄ <0,001*
Тест рисования часов	10 [9,5; 10]	9 [9; 10]	10 [9; 10]	9 [8; 10]	p ₁₋₂ =0,07 p ₃₋₄ =0,02
HADS (тревога)	4 [2; 6]	4 [2; 6]	4 [1; 5]	4 [1; 5]	p ₁₋₂ <0,001* p ₃₋₄ <0,001*
HADS (депрессия)	5 [2; 7]	5 [2; 7]	5 [4; 7]	5 [4; 7]	p ₁₋₂ <0,001* p ₃₋₄ <0,001*

Примечание: критерий Манна–Уитни, *статистически значимые величины (p < 0,05).

голизм, сердечно-сосудистая патология в стадии декомпенсации);

– нарушение сознания.

Нейропсихологическое тестирование когнитивных функций в группах проводили после купирования интоксикационного синдрома (SpO₂ 95% и выше, температура тела менее 37,0 °C) в первые дни при поступлении в стационар и перед выпиской за 1–2 дня. Тесты применяемые в исследовании: MoCA (от англ. Montreal Cognitive Assessment — Монреальская шкала когнитивной оценки), FAB (от англ. Frontal Assessment Battery — батарея тестов для оценки лобной дисфункции) и их субшкалы, тест рисования часов. Оценка эмоционально-волевой сферы проводилась при помощи валидной шкалы HADS (от англ. Hospital Anxiety and Depression Scale — госпитальная шкала тревоги и депрессии).

Статистическая обработка данных проведена в программе IBM SPSS Statistics v.19.

Количественные данные на нормальность распределения выборки проверены при помощи критерия Шапиро–Уилка. Для сравнения несвязанных групп был использован критерий Манна–Уитни. Количественные данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха — Me [P₂₅; P₇₅]. Различия считали статистически значимыми при p < 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В табл. 1 представлены результаты сравнения состояния когнитивных функций и эмоционально-волевой сферы пациентов при посту-

плении и перед выпиской из стационара в разные временные интервалы коронавирусной инфекции.

В предлагаемом фрагменте исследования нас в первую очередь интересовали различия результатов оценки когнитивного статуса при поступлении и выписке пациентов между группами.

Несмотря на выявленные расстройства когнитивных функций в обеих группах, можно отметить более выраженную когнитивную дисфункцию в группе №1 (поступившие в период с декабря 2020 г. по март 2021 г.). При выписке из стационара, как следует из табл. 1, когнитивные нарушения в группе №1 также были более выражены. Это позволяет сделать предположение о меньшей активности вируса в плане развития когнитивной дисфункции в период «всплеска» инфекции с ноября 2021 г. по январь 2022 г.

При оценке эмоционально-волевой сферы отклонений от нормальных значений за весь период наблюдения в группах №1 и №2 выявлено не было по данным шкалы HADS. В табл. 2 представлены данные состояния когнитивных функций при анализе субшкал теста MoCA в разные временные интервалы наблюдения.

Как следует из данных, представленных в табл. 2, при поступлении и при выписке когнитивные нарушения, отражённые в субшкалах теста MoCA, были более выраженными в группе №1, статистически значимыми к моменту поступления в стационар были отличия по данным субшкал: внимание (p=0,008), речь (p < 0,001), память (p=0,017). К выписке достоверно отличны

Таблица 2. Результаты сравнения субшкал теста МоСА при поступлении и выписке из стационара

МоСА	Группа №1	Группа №2	Группа №1	Группа №2	p
	Поступление ¹ , декабрь 2020 г. — март 2021 г.	Поступление ² , ноябрь 2021 г. — январь 2022 г.	Выписка ³ , декабрь 2020 г. — март 2021 г.	Выписка ⁴ , ноябрь 2021 г. — январь 2022 г.	
Зрительно-пространственные навыки	4,0 [3,0; 5,0]	4,0 [4,0; 5,0]	4,0 [3,0; 4,0]	4,0 [4,0; 5,0]	$p_{1-2} < 0,587$; $p_{3-4} < 0,256$
Называние	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [3,0; 3,0]	$p_{1-2} = 0,969$; $p_{3-4} = 0,69$
Внимание	4,0 [2,0; 5,0]	5,0 [4,0; 6,0]	3,5 [2,0; 5,0]	5,0 [4,0; 6,0]	$p_{1-2} = 0,008^*$; $p_{3-4} = 0,01^*$
Речь	1,0 [0,5; 1,0]	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [0,0; 1,0]	1,0 [1,0; 3,0]	$p_{1-2} < 0,001^*$; $p_{3-4} = 0,002^*$
Абстракция	1,0 [0,5; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0]	1,5 [0,5; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	$p_{1-2} = 0,482$; $p_{3-4} = 0,129$
Память (отсроченное воспроизведение)	3,0 [2,0; 4,0]	4,0 [3,0; 5,0]	2,0 [1,5; 3,0]	4,0 [3,0; 5,0]	$p_{1-2} = 0,017^*$; $p_{3-4} = 0,008^*$
Ориентация	6,0 [5,5; 6,0]	6,0 [6,0; 6,0]	6,0 [6,0; 6,0]	6,0 [6,0; 6,0]	$p_{1-2} = 0,384$; $p_{3-4} = 0,459$

Примечание: критерий Манна–Уитни, *статистически значимые величины ($p < 0,05$).

Таблица 3. Результаты сравнения субшкал теста FAB при поступлении и выписке из стационара

FAB	Группа №1	Группа №2	Группа №1	Группа №2	p
	Поступление ¹ , декабрь 2020 г. — март 2021 г.	Поступление ² , ноябрь 2021 г. — январь 2022 г.	Выписка ³ , декабрь 2020 г. — март 2021 г.	Выписка ⁴ , ноябрь 2021 г. — январь 2022 г.	
Концептуализация	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [2,0; 3,0]	$p_{1-2} = 0,459$; $p_{3-4} = 0,057$
Беглость речи	1,0 [0,5; 1,0]	3,0 [2,0; 3,0]	1,0 [1,0; 1,0]	3,0 [2,0; 3,0]	$p_{1-2} < 0,001^*$; $p_{3-4} < 0,001^*$
Динамический праксис	1,0 [0,5; 2,0]	3,0 [2,0; 3,0]	2,0 [1,0; 2,0]	3,0 [2,5; 3,0]	$p_{1-2} < 0,001^*$; $p_{3-4} < 0,001^*$
Простая реакция выбора	2,0 [1,0; 2,0]	3,0 [3,0; 3,0]	1,0 [1,0; 2,0]	3,0 [3,0; 3,0]	$p_{1-2} < 0,001^*$; $p_{3-4} < 0,001^*$
Усложнённая реакция выбора	1,0 [1,0; 2,0]	3,0 [3,0; 3,0]	1,0 [1,0; 2,0]	3,0 [3,0; 3,0]	$p_{1-2} < 0,001^*$; $p_{3-4} < 0,001^*$
Исследование хватательных рефлексов	2,0 [2,0; 2,0]	3,0 [3,0; 3,0]	2,0 [1,0; 2,0]	3,0 [3,0; 3,0]	$p_{1-2} < 0,001^*$; $p_{3-4} < 0,001^*$

Примечание: критерий Манна–Уитни, *статистически значимые величины ($p < 0,05$).

те же когнитивные домены, что и при поступлении ($p = 0,01$; $p = 0,002$; $p = 0,008$ соответственно).

В табл. 3 представлены результаты сравнения субшкал групп №1 и №2 по данным теста FAB.

Как следует из табл. 3, по шкале FAB обнаружена закономерность, как и при анализе шкалы МоСА. В группе №1 когнитивные расстройства

были более грубыми, чем в группе №2. При поступлении в стационар и к моменту выписки выявлены статистически высокозначимые отличия по данным: беглость речи ($p < 0,001$), динамический праксис ($p < 0,001$), простая реакция выбора ($p < 0,001$), исследование хватательных рефлексов ($p < 0,001$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Наиболее грубые нарушения были в первой «волне» коронавирусной инфекции, показатели были ещё хуже к моменту выписки, несмотря на полное соматическое выздоровление пациентов. В группе №2 были зарегистрированы лёгкие когнитивные нарушения, но всё равно отличающиеся от нормы. Исходя из этого, следует отметить, что коронавирусная инфекция, осложнённая пневмонией, вызывает когнитивные нарушения у пациентов без коморбидной патологии. Возможно, такие изменения связаны с вероятной мутацией вируса с течением времени.

Особенность нашей работы заключается в сопоставлении степени и вида когнитивных нарушений в разные «волны» инфекции с интервалом 1–1,5 года. Без сомнения, оценку когнитивного статуса при коронавирусной инфекции проводили и проводят многие исследователи.

Зарубежные коллеги L. Crivelli и соавт. [13] опубликовали метаанализ, посвящённый когнитивной дисфункции при коронавирусной инфекции. В 27 исследованиях с участием 2049 пациентов, средний возраст которых составил 56,05 года, проводили анализ когнитивных нарушений как в остром периоде заболевания, так и в постковидном на протяжении 7 мес. Было выявлено, что снижение когнитивных функций при COVID-19 возникает уже в остром периоде заболевания и сохраняется длительное время. Страдали такие функции, как внимание, исполнительные функции, память.

В другом исследовании F. Alemanno и соавт., опубликованном в 2021 г., были обследованы 87 пациентов после коронавирусной инфекции в реабилитационном центре. По шкалам MMSE (от англ. Mini-Mental State Examination — краткая шкала оценки психического статуса) и MoCA у 80% исследуемых были обнаружены лёгкие и

умеренные когнитивные нарушения. В большей части имело место нарушение концентрации внимания [14].

ВЫВОДЫ

1. При коронавирусной инфекции, осложнённой пневмонией, возникает когнитивная дисфункция у пациентов молодого и среднего возраста без коморбидной патологии.

2. За период с 2020 по 2022 г. с течением времени изменялась динамика когнитивных расстройств. В 2020 г. были более грубые нарушения, чем в 2022 г., что может указывать на разную активность вирусной инфекции в аспекте развития когнитивной дисфункции.

3. Необходимы дальнейшие исследования по данной теме, скрининг нарушений у пациентов как при работе в стационаре, так и в процессе амбулаторного наблюдения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов. Кабыш С.С. — сбор материала, написание и оформление статьи; Прокопенко С.В. — разработка концепции обзора, утверждение рукописи для публикации; Карпенкова А.Д. — сбор материала, написание и оформление статьи; Кузнецова М.В. — написание и оформление статьи; Голикова-Черешкевич А.В. и Фролова О.В. — сбор материала.

Funding. This publication was not supported by any external sources of funding.

Conflict of interests. The authors declare no conflicts of interests.

Contribution of the authors. S.S. Kabysh — collection of material, writing and design of the article; S.V. Prokopenko — development of the concept of the review, approval of the manuscript for publication; A.D. Karpenkova — collection of material, writing and design of the article; M.V. Kuznetsova — writing and design of the article; A.V. Golikova-Chereshkevich and O.V. Frolova — collection of material.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Mahboubi M.M., Karvandi M.S., Maafi P. et al. Neurological complications associated with COVID-19; molecular mechanisms and therapeutic approaches // *Rev. Med. Virol.* 2022. Vol. 32. N. 6. P. e2334. DOI: 10.1002/rmv.2334.
2. Maury A., Lyoubi A., Peiffer-Smadja N. et al. Neurological manifestations associated with SARS-CoV-2 and other coronaviruses: A narrative review for clinicians // *Rev. Neurol. (Paris)*. 2021. Vol. 177. N. 1–2. P. 51–64. DOI: 10.1016/j.neurol.2020.10.001. PMID: 33446327. PMCID: PMC7832485.
3. Newcombe V.F.J., Dangayach N.S., Sonnevile R. Neurological complications of COVID-19 // *Intensive Care Med.* 2021. Vol. 47. P. 1021–1023. DOI: 10.1007/s00134-021-06439-6.

4. Zhou J.L.C., Sun Y., Huang W. et al. Cognitive disorders associated with hospitalization of COVID-19: Results from an observational cohort study // *Brain Behav. Immun.* 2021. Vol. 91. P. 383–392. DOI: 10.1016/j.bbi.2020.10.019.
5. Ollila H., Pihlaja R., Koskinen S. et al. Long-term cognitive functioning is impaired in ICU-treated COVID-19 patients: A comprehensive controlled neuropsychological study // *Crit. Care.* 2022. Vol. 26. P. 223. DOI: 10.1186/s13054-022-04092-z.
6. Miskowiak K.W., Johnsen S., Sattler S.M. et al. Cognitive impairments four months after COVID-19 hospital discharge: Pattern, severity and association with illness variables // *Eur. Neuropsychopharmacol.* 2021. Vol. 46. P. 39–48. DOI: 10.1016/j.euroneuro.2021.03.019.

7. Huang C., Huang L., Wang Y. et al. 6-Month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: A cohort study // *Lancet*. 2021. Vol. 397. N. 10270. P. 220–232. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)32656-8.
8. Raman B., Cassar M.P., Tunnicliffe E.M. et al. Medium-term effects of SARS-CoV-2 infection on multiple vital organs, exercise capacity, cognition, quality of life and mental health, post-hospital discharge // *eClinicalMedicine*. 2021. Vol. 31. P. 100683. DOI: 10.1016/j.eclinm.2020.100683.
9. Brutto O.H.D., Wu S., Mera R.M. et al. Cognitive decline among individuals with history of mild symptomatic SARS-CoV-2 infection: A longitudinal prospective study nested to a population cohort // *Eur. J. Neurol*. 2021. Vol. 28. N. 10. P. 3245–3253 DOI: 10.1111/ene.14775.
10. Stavem K., Einvik G., Tholin B. et al. Cognitive function in non-hospitalized patients 8–13 months after acute COVID-19 infection: A cohort study in Norway // *PLoS One*. 2022. Vol. 17. N. 8. P. e0273352. DOI: 10.1371/journal.pone.0273352.
11. Houben S., Bonnechère B. The impact of COVID-19 infection on cognitive function and the implication for rehabilitation: A systematic review and meta-analysis // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022. Vol. 19. N. 13. P. 7748. DOI: 10.3390/ijerph19137748.
12. Poletti S., Palladini M., Mazza M.G. et al. Long-term consequences of COVID-19 on cognitive functioning up to 6 months after discharge: Role of depression and impact on quality of life // *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci*. 2022. Vol. 272. P. 773–782. DOI: 10.1007/s00406-021-01346-9.
13. Crivelli L., Palmer K., Calandri I. et al. Changes in cognitive functioning after COVID-19: A systematic review and meta-analysis // *Alzheimer's Dement*. 2022. Vol. 4. N. 10. P. e2130645. DOI: 10.1002/alz.12644.
14. Alemanno F., Houdayer E., Parma A. et al. COVID-19 cognitive deficits after respiratory assistance in the subacute phase: A COVID-rehabilitation unit experience // *PLoS One*. 2021. Vol. 8. N. 16 (2):e0246590. DOI: 10.1371/journal.pone.0246590

REFERENCES

1. Mahboubi MM, Karvandi MS, Maafi P et al. Neurological complications associated with COVID-19; molecular mechanisms and therapeutic approaches. *Rev Med Virol*. 2022;32(6):e2334. DOI: 10.1002/rmv.2334.
2. Maury A, Lyoubi A, Peiffer-Smadja N et al. Neurological manifestations associated with SARS-CoV-2 and other coronaviruses: A narrative review for clinicians. *Rev Neurol (Paris)*. 2021;177(1–2):51–64. DOI: 10.1016/j.neurol.2020.10.001. PMID: 33446327. PMCID: PMC7832485.
3. Newcombe VFJ, Dangayach NS, Sonnevile R. Neurological complications of COVID-19. *Intensive Care Med*. 2021;47:1021–1023. DOI: 10.1007/s00134-021-06439-6.
4. Zhou JLC, Sun Y, Huang W et al. Cognitive disorders associated with hospitalization of COVID-19: Results from an observational cohort study. *Brain Behav Immun*. 2021;91:383–392. DOI: 10.1016/j.bbi.2020.10.019.
5. Ollila H, Pihlaja R, Koskinen S et al. Long-term cognitive functioning is impaired in ICU-treated COVID-19 patients: A comprehensive controlled neuropsychological study. *Crit Care*. 2022;26:223. DOI: 10.1186/s13054-022-04092-z.
6. Miskowiak KW, Johnsen S, Sattler SM et al. Cognitive impairments four months after COVID-19 hospital discharge: Pattern, severity and association with illness variables. *Eur Neuropsychopharmacol*. 2021;46:39–48. DOI: 10.1016/j.euro-neuro.2021.03.019.
7. Huang C, Huang L, Wang Y et al. 6-Month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: A cohort study. *Lancet*. 2021;397(10270):220–232. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)32656-8.
8. Raman B, Cassar MP, Tunnicliffe EM et al. Medium-term effects of SARS-CoV-2 infection on multiple vital organs, exercise capacity, cognition, quality of life and mental health, post-hospital discharge. *eClinicalMedicine*. 2021;31:100683. DOI: 10.1016/j.eclinm.2020.100683.
9. Brutto OHD, Wu S, Mera RM et al. Cognitive decline among individuals with history of mild symptomatic SARS-CoV-2 infection: A longitudinal prospective study nested to a population cohort. *Eur J Neurol*. 2021;28(10):3245–3253. DOI: 10.1111/ene.14775.
10. Stavem K, Einvik G, Tholin B et al. Cognitive function in non-hospitalized patients 8–13 months after acute COVID-19 infection: A cohort study in Norway. *PLoS One*. 2022;17(8):e0273352. DOI: 10.1371/journal.pone.0273352.
11. Houben S, Bonnechère B. The impact of COVID-19 infection on cognitive function and the implication for rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(13):7748. DOI: 10.3390/ijerph19137748.
12. Poletti S, Palladini M, Mazza MG et al. Long-term consequences of COVID-19 on cognitive functioning up to 6 months after discharge: Role of depression and impact on quality of life. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*. 2022;272:773–782. DOI: 10.1007/s00406-021-01346-9.
13. Crivelli L, Palmer K, Calandri I et al. Changes in cognitive functioning after COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Alzheimer's Dement*. 2022;4(10):e2130645. DOI: 10.1002/alz.12644.
14. Alemanno F, Houdayer E, Parma A et al. COVID-19 cognitive deficits after respiratory assistance in the subacute phase: A COVID-rehabilitation unit experience. *PLoS One*. 2021;16(2):e0246590. DOI: 10.1371/journal.pone.0246590.

ОБ АВТОРАХ

Кабыш Сергей Сергеевич, аспирант, каф. нервных болезней с курсом ПО;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9029-4553>;
eLibrary SPIN: 5926-3024;
e-mail: sergioowl@yandex.ru

AUTHOR'S INFO

Sergey S. Kabysh, postgraduate student, Depart. of Nervous Diseases with a postgraduate education course;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9029-4553>;
eLibrary SPIN: 5926-3024;
e-mail: sergioowl@yandex.ru

Прокопенко Семён Владимирович, докт. мед. наук, проф., зав. каф., каф. нервных болезней с курсом ПО;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4778-2586>;
eLibrary SPIN: 1279-7072;
e-mail: s.v.proc.58@mail.ru

Абдуллаев Мурад Маголан оглы, ординатор, каф. нервных болезней с курсом ПО;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2673-4999>;
e-mail: murad25abdullaev@gmail.com

Карпенкова Алёна Дмитриевна, аспирант, каф. нервных болезней с курсом ПО;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9058-8818>;
eLibrary SPIN: 7764-3409;
e-mail: pobejdaujay@mail.ru

Кузнецова Мэри Викторовна, врач-невролог;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9909-5796>;
e-mail: irem35106@gmail.com

Голикова-Черешкевич Александра Валерьевна, клинический психолог;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4748-7907>;
e-mail: 89658908573@mail.ru

Фролова Ольга Васильевна, врач-невролог;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8807-2540>;
eLibrary SPIN: 5525-7464; e-mail: Frolova_olga86@mail.ru

Semyon V. Prokopenko, M.D., D. Sci. (Med.), Prof., Head of Depart., Depart. of the Nervous Diseases with a postgraduate education course;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4778-2586>;
eLibrary SPIN: 1279-7072;
e-mail: s.v.proc.58@mail.ru

Murad M. Abdullaev, Resident, Depart. of Nervous Diseases with a postgraduate education course;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2673-4999>;
e-mail: murad25abdullaev@gmail.com

Alena D. Karpenkova, post-graduate student, Depart. of Nervous Diseases with a postgraduate education course;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9058-8818>;
eLibrary SPIN: 7764-3409;
e-mail: pobejdaujay@mail.ru

Mary V. Kuznetsova, M.D., neurologist;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9909-5796>;
e-mail: irem35106@gmail.com

Alexandra V. Golikova-Chereshkevich, clinical psychologist;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4748-7907>;
e-mail: 89658908573@mail.ru

Olga V. Frolova, M.D., neurologist;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8807-2540>;
eLibrary SPIN: 5525-7464; e-mail: Frolova_olga86@mail.ru