

© КАБЫШ С. С., КАРПЕНКОВА А. Д., ПРОКОПЕНКО С. В.

УДК 616.89-008.46/.48-02:[616.98:578.834.1]

DOI: 10.20333/25000136-2022-2-40-48

Когнитивные нарушения и COVID-19

С. С. Кабыш^{1,2}, А. Д. Карпенкова¹, С. В. Прокопенко^{1,3}

¹Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск 660022, Российская Федерация

²Красноярская межрайонная клиническая больница № 20 имени И. С. Берзона, Красноярск 660123, Российская Федерация

³Федеральный Сибирский научно-клинический центр ФМБА России, Красноярск 660037, Российская Федерация

Резюме. Когнитивная дисфункция является одной из проявлений неврологических осложнений коронавирусной инфекции. В настоящей статье собран материал о состоянии когнитивных функций после перенесенной коронавирусной инфекции с аспектами возможных патогенетических механизмов и обсуждением перспектив лечения и реабилитации. Пандемия COVID-19, проявив себя в декабре 2019 года, на сегодняшний день остается одной из самых дискуссионных тем во всем мире. Рост количества сообщений о поражении нервной системы при коронавирусной инфекции заставляет полагать, что вирус является нейротропным. В клинике заболевания таким симптомам, как выраженная слабость, утомляемость, нарушение памяти уделяется меньшее внимание, в то же время именно данная симптоматика наиболее часто сопровождает пациентов в постковидном периоде и существенно снижает качество их жизни, тем самым затрудняя адаптацию в социальной и трудовой деятельности. Обзор материала проводится за период с начала 2020 г по третий квартал 2021 г, проанализированы отечественные и зарубежные источники из баз данных Web of Science, PubMed. Поисковые запросы были следующие: COVID-19, когнитивные нарушения, постковидный синдром.

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

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

Для цитирования: Кабыш СС, Карпенкова АД, Прокопенко СВ. Когнитивные нарушения и COVID-19. *Сибирское медицинское обозрение.* 2022;(2):40-48. DOI: 10.20333/25000136-2022-2-40-48

Cognitive impairments and COVID-19

S. S. Kabysh^{1,2}, A. D. Karpenkova¹, S. V. Prokopenko^{1,3}

¹ Prof. V. F. Voyno-Yasensky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk 660022, Russian Federation

² I. S. Berzon Krasnoyarsk Clinical Hospital № 20, Krasnoyarsk 660123, Russian Federation

³ Federal Siberian Research Clinical Centre under the Federal Medical Biological Agency, Krasnoyarsk 660037, Russian Federation

Abstract. Cognitive dysfunction is one of the manifestations of the neurological complications in coronavirus infection. In this article, we have collected material on the state of cognitive functions after suffering a coronavirus infection with aspects of possible pathogenetic mechanisms and a discussion on the prospects for treatment and rehabilitation. The COVID-19 pandemic, having manifested itself in December 2019, remains one of the most controversial topics in the world to the day. The growing number of reports about damage to the nervous system during coronavirus infection suggests that the virus is neurotropic. In the clinical picture of the disease, less attention is paid to such symptoms as severe weakness, fatigue, memory impairment. At the same time, it is this symptomatology that most often accompanies patients in the postcovid period and significantly reduces their quality of life, thereby making it difficult to adapt to social and work activities. The search was conducted for literatures published within the period from 2020 to the third quarter of 2021, domestic and foreign sources from the Web of Science, PubMed databases were analysed. The search queries were the following ones: "COVID-19", "cognitive impairment", "postcovid syndrome".

Key words: COVID-19, cognitive impairment, dementia, coronavirus infection, pandemic.

Conflict of interest. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

Citation: Kabysh SS, Karpenkova AD, Prokopenko SV. Cognitive impairments and COVID-19. *Siberian Medical Review.* 2022;(2):40-48. DOI: 10.20333/25000136-2022-2-40-48

Введение

К настоящему времени новая коронавирусная инфекция, выявленная в Китае в 2019 г. (COVID-19), поразила во всем мире более 220 млн. человек; более 4,5 млн умерли от COVID-19. Болезнь новая не только с точки зрения её особенностей клинического течения, но и осложнений [1]. В современной литературе каждый день публикуется информация о пандемии, но куда меньше исследований о возможных последствиях перенесенного COVID-19. Возникают

многообразные исходы и осложнения, касающиеся различных органов и систем: дыхательной, сердечно-сосудистой, нервной. Наиболее частые проявления – утомляемость, головная боль, нарушение внимания, выпадение волос и одышка [2]. В мировом сообществе все чаще возникают новые сведения по поводу возможных когнитивных последствий COVID-19, с сообщениями об «отдаленных симптомах COVID», сохраняющихся длительное время [3].

В настоящей статье собран материал о состоянии когнитивных функций после перенесенной коронавирусной инфекции с аспектами возможных патогенетических механизмов и обсуждением перспектив лечения и реабилитации.

История возникновения COVID-19

В декабре 2019 года в Китае (КНР), городе Ухань впервые массово проявила себя новая коронавирусная инфекция. Возбудитель, имеющий уникальный геном, получил предварительное наименование 2019-nCoV [3]. В 2020 г. (11 февраля) Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) присвоила официальное название инфекции “COVID-19” [4]. Данные об эпидемиологии, совокупности симптомов и методике лечения заболевания аккумулируются и коллегиально рассматриваются специалистами в режиме «здесь и сейчас».

Коронавирусная инфекция – острое инфекционное заболевание, клинически характеризующееся преимущественным поражением верхних отделов респираторного тракта. В настоящее время известно о семи коронавирусах (HCoV-229E, -OC43, -NL63 и -HKU1, MERS-CoV и др.). Остальные виды коронавирусов циркулируют среди диких и домашних животных. Для COVID-19 характерно наличие клинических симптомов острой респираторной вирусной инфекции [5].

ВОЗ сообщает о более чем 227 млн. подтвержденных случаев заболевания новой коронавирусной инфекции с декабря 2019 года со средней смертностью на уровне 2,1 % [6].

В настоящее время двусторонняя пневмония признана главным из симптомов новой инфекции – в метаанализе 50 466 стационарных пациентов у 97 % с COVID-19 по результатам компьютерной томографии выявляли легочную патологию [7]. Значимыми осложнениями были респираторный дистресс-синдром (ОРДС) – 3,4 % и септический шок – 1,1 % [8]. В исследовании с участием 1099 пациентов с лабораторно подтвержденным COVID-19 тяжелое течение наблюдалось у 15,7 % госпитализированных [9].

Клинические проявления COVID-19

Имеется большой объем информации о пандемии COVID-19, но гораздо меньше известно о клинических проявлениях с отдаленными последствиями перенесенного заболевания. В большинстве случаев симптомокомплекс такой же, как и при обычной ОРВИ (лихорадка, усталость, боль в горле, кашель) [3], которые могут быстро прогрессировать от легких до очень тяжелых респираторных симптомов вплоть до дыхательной недостаточности. [10]. Выделяют ряд других симптомов, таких, как поражение желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой и нервной систем [11,12].

В метаанализе [2], S. Lopez-Leon et al. среди 18 251 публикаций, из которых 15 соответствовали критериям включения, была оценена распространенность 55 долгосрочных симптомов. Среди 47 910 пациентов оценивалась степень неврологических осложнений: тяжелая и изнурительная усталость, головные боли, «мозговой туман», снижение памяти, резкие перепады настроения в сочетании с непереносимостью физических упражнений. Время наблюдения составляло от 14 до 110 дней после вирусной инфекции. Было доказано, что у 80 % пациентов, инфицированных SARS-CoV-2, развился один или несколько долгосрочных симптомов. Выявили пять наиболее частых – утомляемость (58 %), головная боль (44 %), дефицит внимания (27 %), выпадение волос (25 %) и одышка (24 %). Другими распространенными неврологическими и психическими симптомами были агевзия (23 %), anosmia (21 %), проблемы с памятью (16 %), шум в ушах (15 %), беспокойство (13 %) и депрессия (12 %).

Неврологические и психиатрические синдромы часто встречаются в течение первых шести месяцев после заражения SARS-CoV-2. В недавнем исследовании, опубликованном в *Lancet Psychiatry* в 2021 году, была ретроспективно проанализирована когорта из 236 379 переболевших COVID-19 пациентов [13]. Заболеваемость в группе COVID-19 составила 33,6 %, при этом отмечались тревожность (17,4 %), депрессия (13,7 %), бессонница (5,4 %), ишемический инсульт (2,1 %), психоз (1,4 %), деменция (0,67 %), кровоизлияние в мозг (0,56 %) и паркинсонизм (0,11 %). Частота этих типов осложнений была выше у пациентов, нуждающихся в госпитализации ОИТ (46,4 %). У 2,6 % пациентов старше 65 лет была диагностирована деменция в течение первых шести месяцев

Цереброваскулярные осложнения, энцефалопатия и нейровоспалительные синдромы чаще встречаются в острой фазе заболевания. Такие симптомы, как хроническая усталость, головная боль, проблемы с памятью, вниманием и исполнительными функциями относительно распространены при постковидном синдроме [12].

В исследовании 2021 года через четыре месяца после коронавирусной инфекции проводилась оценка состояния здоровья группы лиц из 200 человек с низким риском смертности от COVID-19, без сопутствующей патологии (средний возраст исследуемых составлял 45 лет [14]. У 70 % сохранялось поражение одной из систем, и 29 % – отмечали полиорганную дисфункцию. Наиболее распространенными симптомами были усталость (98 %), мышечная боль (87 %), одышка (88 %) и головная боль (83 %). Исследование COMEBAC, проведенное в парижской больнице Bicêtre, проанализировало последствия после

COVID-19 через четыре месяца после выписки из больницы [15]. В этой когорте 57 % (n=478) были оценены с помощью телефонного опроса: 50 % сообщили по крайней мере об одном новом симптоме физического, эмоционального или когнитивного характера, причем наиболее частыми были усталость (31 %), когнитивные нарушения (21 %) и одышка (16 %). Кроме того, 174 пациента были обследованы лично, и в этой подгруппе 54 % страдали от нарушений сна и 38 % – когнитивных нарушений. В подгруппе пациентов, которые были госпитализированы в отделение интенсивной терапии (n=94), 23 % сообщили о симптомах тревоги; 18 % – депрессии.

Исследования по всему миру сообщают о различных показателях заболеваемости постковидным синдромом с различными сроками последующего обследования после острой инфекции. Когорта из 1733 пациентов из города Ухань, Китай, была оценена с помощью интервью, опросников качества жизни, физического обследования [16]. 76 % пациентов имели по крайней мере один симптом постковидного синдрома через шесть месяцев, причем наиболее распространенными были мышечная усталость и слабость (63 %), нарушения сна (26 %), алопеция (22 %), anosmia (11 %), агевзия (9 %) и нарушения подвижности (7 %). У более тяжелых пациентов наблюдались нарушения диффузии легких, мышечная усталость и слабость, а также беспокойство и депрессия.

Управление национальной статистики Великобритании (ONS) опубликовало данные о распространенности длительных симптомов covid-19 [17]. Согласно опросу среди репрезентативной выборки населения с положительным результатом на covid-19 в период с 22 апреля по 14 декабря 2020 года, продолжительность симптомов более пяти недель были у 22,1 % (n=8193), в то время как 12-недельная распространенность составила 9,9 % (n=3071). В марте 2021 года статистическое управление обновило свои данные и установило, что 1 100 000 человек имели стойкие симптомы продолжительностью более четырех недель, более 12 недель симптоматика сохранялась у 65 %, а ограничения повседневной деятельности возникли у 20 % переболевших. Выводы в этих исследованиях показывают, что у значительной доли людей, перенесших covid-19, может развиваться постковидный синдром в том числе с когнитивными нарушениями [18].

Фактически почти 30 % населения [19], пострадавшего от COVID-19, испытывали головные боли или головокружение, потерю обоняния и вкуса. Реже регистрировали эпилептические кризы, невралгию и, в некоторых тяжелых случаях, синдром Гийена-Барре, тяжелый энцефалит, острые нарушения мозгового

кровообращения [20]. Вышеперечисленный комплекс симптомов свидетельствует о нейротропизме вируса. Отмечается, что некоторые из неврологических симптомов возникали раньше легочных, но считались менее значимыми, чем респираторные проявления [10].

Патогенетические теории развития когнитивных нарушений

Проникновение вируса в мозг возможно двумя путями:

- через сетчатую пластинку решетчатой кости и до обонятельной луковицы, а оттуда в обонятельную кору;
- гематогенным путем [2,9].

Потенциальным механизмом дальнейшего развития заболевания является использование аксонального транспортного проникновения в мозг SARS-CoV-2, с последующим поражением периферических нейронов [21]. Вирус из носа и через верхние дыхательные пути, достигает головного мозга через обонятельный нерв, который проецирует дендриты в полость носа и, через сетчатую пластинку – в обонятельную луковицу, это объясняет гипосмию и гипогезию как неврологические проявления [22, 23].

После проникновения в мозг, молекулы индуцируют врожденный иммунный ответ, особенно в перитцитах, макрофагах и микроглии, еще больше увеличивая выработку цитокинов и ухудшая функции мозга [24]. Эта иммунная дисрегуляция может способствовать изменениям в сознании и возникновению когнитивных нарушений. Более того, внутричерепные цитокиновые бури, которые могут привести к разрушению ГЭБ без прямой вирусной инвазии, могут быть ответственны за развитие острой энцефалопатии или синдрома Гийена-Барре [25].

Другой особенностью COVID-19 является гиперкоагулируемое состояние [3,26], характеризующееся состоянием прокоагулянта, повышением D-димера и фибриногена.

Согласно литературным данным, существует несколько патофизиологических механизмов развития когнитивного дефицита у людей, перенесших COVID-19:

- 1) SARS-CoV-2 может поражать клетки нервной системы – вирус способен использовать механизмы нейрональных клеток для репликации, что в свою очередь может способствовать гибели близлежащих клеток, мозга, что также провоцирует изменение сознания и возникновению когнитивных нарушений [27-29].
- 2) Гиперкоагуляции, вызывающие сердечно-сосудистые и невровакулярные осложнения [30, 31].

- 3) Церебральные микрососудистые поражения и дисфункция эндотелия, нарушение целостности гематоэнцефалического барьера (ГЭБ), нервно-сосудистая дисфункция [32]. Установленным признаком тяжелой формы COVID-19 является активация путей коагуляции с возможным развитием ДВС-синдрома. Это также связано с активацией и дисфункцией ЭК, поскольку нарушение целостности сосудов и гибель легочных эндотелиальных клеток приводит к обнажению тромбогенной базальной мембраны и приводит к активации каскада свертывания крови [33, 34].
- 4) Нарушение функции ренин-ангиотензиновой системы [35]. Ангиотензинпревращающий фермент 2 является решающим рецептором тяжелого острого респираторного синдрома коронавируса и защищает многочисленные ткани, включая легочную, от повреждения в качестве регулятора ренин-ангиотензиновой системы [36].
- 5) Гипоксия и гипоперфузия вследствие кардиореспираторного заболевания – гипоксически-ишемическое повреждение головного мозга [37, 38].

Каждый из этих механизмов или их комбинация может являться причиной долгосрочных неврологических осложнений или может усугубить ранее существовавшее неврологическое расстройство, либо стать причиной нового заболевания. Тем не менее, четкого представления о механизмах развития когнитивного дефицита в каждом конкретном случае в настоящее время нет.

Коронавирусная инфекция и состояние когнитивных функций

Период карантина, изоляции и социального дистанцирования способствуют снижению когнитивных функций на фоне психосоматических проявлений, респонденты отмечали нарастание беспокойства, чувства одиночества, финансовые проблемы, что могло привести к социальной депривации [39]. Проводилась оценка связи между одиночеством, физической активностью и психическим здоровьем как до, так и во время пандемии. В выводах продемонстрировано, что пандемия, как таковая, оказала дополнительное неблагоприятное воздействие на одиночество, физическую активность и психическое здоровье [40]. В результате проведенного метаанализа в период с марта 2020 года по июнь 2020 года было проанализировано более 35 научных работ, которые свидетельствуют о том, что длительная социальная изоляция привела к обострению психоневрологических и поведенческих расстройств, включая апатию,

беспокойство, возбуждение, у пациентов групп риска (с деменцией, болезнью Альцгеймера), в большей степени, чем у людей без деменции [41].

Страх заражения COVID-19, по мнению R. Armitage, может вызывать нарушения памяти, контроле внимания, трудностях в планировании, поведенческом контроле и ориентации в пространстве [42]. По-видимому, речь идет о «псевдокогнитивных» расстройствах в результате клинически выявленной тревожности.

Пандемия может восприниматься на уровне общества как источник серьезного стресса, что в свою очередь, является фактором риска псевдокогнитивных нарушений [43]. Постоянный стресс создает порочный круг, который ускоряет прогрессирование деменции. Тревожность снижает скорость реакции, одновременно обостряя восприятие негативных событий. Данные лонгитюдных исследований показывают, что тревога и беспокойство влияют на когнитивные ресурсы, что косвенно приводит к снижению когнитивной деятельности [44, 45].

Было опубликовано несколько обзоров о когнитивных нарушениях после заражения COVID-19, которые различаются по размеру выборки, времени анализа, используемой методологии, тяжести и используемым диагностическим критериям.

В исследовании R. De Lorenzo глобальных когнитивных функций 47 (25,4 %) из 185 пациентов 47 (25,4 %) имели когнитивные нарушения, балл МоСА сохранялся менее 24 через 3-4 недели после выписки [46]. Исследователи P. Ortelli et al сравнивали пациентов со здоровыми контрольными группами, обнаружили, что средний балл был значительно ниже для выборки пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию (17,8 против 26,8 по МоСА) [47].

В двух независимых исследованиях процент пациентов с когнитивными нарушениями составлял до 80 % (n=87), и (n=62) (классифицировали 19,6 % пациентов как имеющих когнитивный дефицит (по MMSE) и 73,2 % на основе общих баллов МоСА). Показатели по МоСА варьировались от $15,90 \pm 6,97$ до $26,50 \pm 2,90$ у пациентов через 1 месяц после госпитализации [48, 49].

В ряде исследований оценивалось внимание или исполнительная функция с использованием результатов субтестов глобальных когнитивных показателей (MMSE, МоСА), либо с использованием более продвинутых и специфических нейропсихологических показателей (т. е. компьютеризированных задач на внимание) [47, 50-53]. Все исследования выявили некоторый дефицит исполнительности или внимания. В некоторых исследованиях были протестированы пациенты с легкой инфекцией SARS-CoV-2, в то время как у других была тяжелая инфекция и они

нуждались в госпитализации. В 2020 году авторы [48] не обнаружили взаимосвязи тяжести когнитивных расстройств и степенью выраженности COVID-19 инфекции.

В исследовании Del Brutto et al. 2021 года установлено, что у людей с легкой симптоматической инфекцией SARS-CoV-2 вероятность развития когнитивных нарушений в 18 раз выше, чем у лиц без серологически выявленной инфекции. Эти же авторы изучали пациентов через 6 месяцев после начала пандемии SARS-CoV-2, и обнаружили снижение когнитивных функций у 21 % пациентов, перенесших инфекцию в легкой форме [54].

В двух исследованиях [50,52] не было обнаружено корреляции между продолжительностью пребывания в отделении интенсивной терапии и когнитивными нарушениями, что означает, что когнитивные нарушения не зависят от времени госпитализации. Это может свидетельствовать о том, что пациенты с COVID-19 могут испытывать долгосрочные когнитивные нарушения после инфекции. Таким образом, важно обеспечить когнитивную оценку пациентов с инфекциями COVID-19 независимо от степени тяжести, методов лечения и продолжительности пребывания в отделении интенсивной терапии.

Дистанционный скрининг когнитивных нарушений (краткие, неполные опросники), тяжелое течение коронавирусной инфекции (объем поражения легочной ткани более 75 %, явления интоксикации, дыхательной недостаточности), декомпенсация сопутствующей патологии затрудняет полноценную оценку когнитивной сферы. Необходим очный осмотр неврологом, нейропсихологом, медицинским психологом больных в «красной зоне» и последующее наблюдение с развернутым нейропсихологическим тестированием и определения дальнейшей тактики ведения больных: подключение нейрометаболической терапии к основному патогенетическому лечению, ранней когнитивной реабилитации [3, 55].

Сотрудниками отделения реабилитации и функционального восстановления в Милане, под руководством Federica Alemanno в феврале 2021 года проводилась оценка психического и когнитивного состояния среди 87 пациентов. Выявлено, что пациенты с тяжелыми функциональными нарушениями имели серьезные когнитивные и эмоциональные дефициты: у 80 % имелся нейропсихологический дефицит по данным MoCA и MMSE, а у 40 % наблюдалась депрессия от легкой до умеренной, установлена достоверная взаимосвязь возраста и данных когнитивных шкал – у группы пожилых пациентов степень дефицита преобладала [49]. Abhishek Jaywant et al. исследовали частоту и профиль объективных когнитивных нарушений у госпитализированных пациентов,

выздоровливающих от COVID-19: у 46 из 57 пациентов (81 %) выявлялись когнитивные нарушения, наиболее были затронуты когнитивные сферы внимания и исполнительной функции [56].

Виды реабилитации после COVID-19 и их эффективность

Влияние стойких остаточных симптомов на повседневную деятельность и качество жизни свидетельствует о необходимости междисциплинарной оценки и проведения реабилитационных мероприятий, независимо от тяжести острой инфекции [13, 55].

В целом, система медицинской реабилитации подразумевает мультидисциплинарный комплексный и непрерывный подход. Это же касается и восстановления неврологических нарушений после коронавирусной инфекции. Нейрореабилитация у пациентов после коронавирусной инфекции на сегодняшний день не включена в клинические рекомендации. Системное восстановление когнитивных функций после выявления нарушений в остром периоде коронавирусной инфекции в широкой практике пока не проводится.

В исследовании S. Albu 2021 года [57] с участием 30 человек, направленных на нейрореабилитацию после отделения интенсивной терапии (n=16) и без отделения интенсивной терапии (n=14) с последствиями или стойкими симптомами (более 3 месяцев после острого COVID-19): усталости (86,6 %), одышки (66,7 %), когнитивными нарушениями (46,7 %) и иными неврологическими последствиями (33,3 %). Выявлено, что когнитивные нарушения были обнаружены у 63,3 % в обеих подгруппах. Повышенная физическая усталость, тревога и депрессия, а также низкое качество жизни были распространены независимо от тяжести острого COVID-19. Авторы делают выводы, что независимо от тяжести острой инфекции, требуется скрининг физических и нейропсихологических нарушений после COVID-19, что в свою очередь указывает на необходимость реабилитации.

После длительной госпитализации или интенсивной терапии пациенты с COVID-19 имеют серьезные функциональные нарушения. Помимо физической слабости, также могут страдать от проблем в психосоциальной и когнитивной областях. Виды респираторной помощи могут влиять на краткосрочные и долгосрочные нейропсихологические последствия заболевания [39, 42].

В сентябре 2021 года опубликовано исследование, в котором 43 пациента проходили физическую, нейропсихологическую и дыхательную оценку до и после 8 недель реабилитации. После реабилитации пациенты сообщали о значительном улучшении двигательных возможностей, уменьшение усталости,

увеличение силы, когнитивных показателей, что в свою очередь снижает инвалидность и улучшает качество жизни [58]. Авторы так же делают вывод о том, что междисциплинарная оценка клинических симптомов может повысить выявление кандидатов для реабилитации.

В США Национальный институт неврологических расстройств и инсульта (NINDS) оценивает влияние COVID-19 на нервную систему. Разработан проект NeuroCOVID, который был запущен 26 января 2021 года, направленный на создание реестра оценки распространенности неврологических проявлений с дальнейшей целью разработки стратегий профилактики, реабилитации и новых методов лечения [59].

С точки зрения общественного психического здоровья, влияние SARS-CoV-2 на когнитивные функции в настоящее время может представлять серьезную проблему, т. к. симптоматика этих расстройств долгое время завуалирована основными проявлениями инфекциями (дыхательная недостаточность, пневмония).

Таким образом, все более актуально в настоящее время является системное решение вопроса о нейрореабилитации больных в остром и восстановительном периоде ковид-инфекции, в том числе и реабилитации когнитивных нарушений. Когнитивная реабилитация в настоящее время имеет не достаточную доказательную базу.

Необходимы дальнейшие исследования для понимания спектра неврологических расстройств, связанных с COVID-19, включая когнитивные проявления, продолжительность и степень неврологических и когнитивных изменений после перенесенной инфекции; связи между тяжестью вирусного заболевания и последующей когнитивной дисфункцией, влияния противовирусных, психологических и других вмешательств на краткосрочную и долгосрочную когнитивную функцию.

Литература / References

1. Weekly operational update on COVID-19. Accessed November 3, 2021. <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-operational-update-on-covid-19-3-november-2021>
2. Lopez-Leon S, Wegman-Ostrosky T, Perelman C, Sepulveda R, Rebolledo PA, Cuapio A, Villapol S. More Than 50 Long-Term Effects of COVID-19: A Systematic Review and meta-Analysis. *Scientific Reports*. 2021;(11):16144
3. Временные методические рекомендации. «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции COVID-19». Министерство здравоохранения Российской Федерации. Ссылка активна на 03.11.2021. [Temporary guidelines. "Prevention,

diagnosis and treatment of the new coronavirus infection COVID-19". Ministry of Health of the Russian Federation. Accessed November 3, 2021] <https://xn--80aesfpebagmfblc0a.xn--p1ai/ai/doc/1093/attach/BMP-13.pdf>

4. Наименование заболевания, вызванного коронавирусом (COVID-19), и вирусного возбудителя. ВОЗ. Ссылка активна на 06.11.2021. [Name of the disease caused by coronavirus (COVID-19) and viral pathogen. WHO. Accessed November 6, 2021] [https://www.who.int/ru/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/ru/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)

5. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, Qiu Y, Wang J, Liu Y, Wei Y, Xia J, Yu T, Zhang X, Zhang L. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020;395(10223):507-513. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7

6. World Health Organization. Weekly operational update on COVID-19 4 July 2021. Weekly operational update on COVID-19 – 20 September 2021. Accessed November 6, 2021.

7. Sun P, Qie S, Liu Z, Ren J, Li K, Xi J. Clinical characteristics of hospitalized patients with SARS-CoV-2 infection: A single arm meta-analysis. *Journal of Medical Virology*. 2020;92(6):612-617. DOI: 10.1002/jmv.25735

8. Guan W, Ni Z, Hu Yu, Liang W, Ou C, He J, Liu L, Shan H, Lei C, Hui DSC, Du B, Li L, Zeng G, Yuen KY, Chen R, Tang C, Wang T, Chen P, Xiang J, Li S, Wang J, Liang Z, Peng Y, Wei L, Liu Y, Hu Y, Peng P, Wang J, Liu J, Chen Z, Li G, Zheng Z, Qiu S, Luo J, Ye C, Zhu S, Zhong N. China medical treatment expert group for Covid-19. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *The New England Journal of Medicine*. 2020; 382(18):1708-1720. DOI: 10.1056/NEJMoa2002032

9. Потенциальное влияние COVID-19 на сердечно-сосудистую систему. Ссылка активна на 06.11.2021. [Potential Impact of COVID-19 on the Cardiovascular System. Accessed November 6, 2021] <https://journals.eco-vector.com/2658-6843/article/view/34080/pdf>

10. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, Zhang L, Fan G, Xu J, Gu X, Cheng Z, Yu T, Xia J, Wei Y, Wu W, Xie X, Yin W, Li H, Liu M, Xiao Y, Gao H, Guo L, Xie J, Wang G, Jiang R, Gao Z, Jin Q, Wang J, Cao B. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;(395):497-506.

11. Jaywant A, Vanderlind WM, Alexopoulos GS, Fridman CB, Perlis RH, Gunning FM. Frequency and profile of objective cognitive deficits in hospitalized patients recovering from COVID-19. *Neuropsychopharmacology*. 2021;(46):2235-2240. DOI:10.1038/s41386-021-00978-8

12. Hampshire A, Trender W, Chamberlain SR, Jolly AE, Grant JE, Patrick F, Mazibuko N, Williams SCR, Barnby JM, Hellyer P, Mehta MA. Cognitive deficits in people

who have recovered from COVID-19. *EclinicalMedicine*. 2021;2 (45):1-10. DOI: 10.1016/j.eclinm.2021.101044.

13. Taquet M, Geddes JR, Husain M, Luciano S, Harrison PJ. 6-month neurological and psychiatric outcomes in 236379 survivors of COVID-19: a retrospective cohort study using electronic health records. *Lancet Psychiatry*. 2021;(8):416-27.

14. Dennis A, Wamil M, Alberts J, Oben J, Cuthbertson DJ, Wootton D, Crooks M, Gabbay M, Brady M, Hishmeh L, Attree E, Heightman M, Banerjee R, Banerjee A; COVERSCAN study investigators. Multiorgan impairment in low-risk individuals with post-COVID-19 syndrome: a prospective, community-based study. *BMJ Open*. 2021;30;11(3):e048391. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-048391. PMID: 33785495

15. Writing Committee for the COMEBAC Study Group, Morin L, Savale L, Pham T, Colle R, Figueiredo S, Harrois A, Gasnier M, Lecoq AL, Meyrignac O, Noel N, Baudry E, Bellin MF, Beurnier A, Choucha W, Corruble E, Dortet L, Hardy-Leger I, Radiguer F, Sportouch S, Verny C, Wyplosz B, Zaidan M, Becquemont L, Montani D, Monnet X. Four-Month Clinical Status of a Cohort of Patients After Hospitalization for COVID-19. *JAMA*. 2021;20;325(15):1525-1534. DOI: 10.1001/jama.2021.3331

16. Huang C, Huang L, Wang Y, Li X, Ren L, Gu X, Kang L, Guo L, Liu M, Zhou X, Luo J, Huang Z, Tu S, Zhao Y, Chen L, Xu D, Li Y, Li C, Peng L, Li Y, Xie W, Cui D, Shang D, Fan G, Xu J, Wang G, Wang Y, Zhong J, Wang C, Wang J, Zhang D, Cao B. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *Lancet*. 2021;(397):220-32. DOI:10.1016/S0140-6736(20)32656-8 pmid:33428867

17. Prevalence of long COVID symptoms and COVID-19 complications. <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/healthandlifeexpectancies/datasets/prevalenceoflongcovidsymptomsandcovid19complications>. Accessed November 6, 2021

18. Coronavirus (COVID-19) Infection Survey, UK Statistical bulletins. <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/condition-sanddiseases/bulletins/coronaviruscovid19infectionsurvey/pilot/previousReleases>. Accessed November 6, 2021

19. Ismail II, Kamel WA, Al-Hashel JY. Association of COVID-19 Pandemic and Rate of Cognitive Decline in Patients with Dementia and Mild Cognitive Impairment: A Cross-sectional Study. *Gerontology and Geriatric Medicine*. 2021;23;7:23337214211005223. DOI: 10.1177/23337214211005223

20. Mao L, Jin H, Wang M, Hu Y, Chen S, He Q, Chang J, Hong C, Zhou Y, Wang D, Miao X, Li Y, Hu B. Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol*. 2020;77(6):683-690.

21. Baig AM, Khaleeq A, Ali U, Syeda H. Evidence of the COVID-19 Virus Targeting the CNS: Tissue Distribution, Host-Virus Interaction, and Proposed Neurotropic Mechanisms. *ACS Chemical Neuroscience*. 2020;1;11(7):995-998. DOI: 10.1021/acscchemneuro.0c00122

22. Zhou Z, Kang H, Li S, Zhao X. Understanding the neurotropic characteristics of SARS-CoV-2: from neurological manifestations of COVID-19 to potential neurotropic mechanisms. *Journal of Neurology*. 2020;267(8):2179-2184. DOI:10.1007/s00415-020-09929-7

23. Pirker-Kees A, Platho-Elwischger K, Hafner S, Redlich K, Baumgartner C: Hyposmia Is Associated with Reduced Cognitive Function in COVID-19: First Preliminary Results. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*. 2021;(50):68-73. DOI: 10.1159/000515575

24. Dantzer R. Neuroimmune Interactions: From the Brain to the Immune System and Vice Versa. *Physiological Reviews*. 2018;1;98(1):477-504. DOI: 10.1152/physrev.00039.2016

25. Toscano G, Palmerini F, Ravaglia S, Ruiz L, Invernizzi P, Cuzzoni MG, Franciotta D, Baldanti F, Daturi R, Postorino P, Cavallini A, Miceli G. Guillain-Barré Syndrome Associated with SARS-CoV-2. *The New England Journal of Medicine*. 2020;25;382(26):2574-2576. DOI: 10.1056/NEJMc2009191

26. Violi F, Pastori D, Cangemi R, Pignatelli P, Loffredo L. Hypercoagulation and Antithrombotic Treatment in Coronavirus 2019: A New Challenge. *Thrombosis and Haemostasis*. 2020;120(6):949-956. DOI: 10.1055/s-0040-1710317

27. Kanberg N, Ashton NJ, Andersson LM, Yilmaz A, Lindh M, Nilsson S, Price RW, Blennow K, Zetterberg H, Gisslén M. Neurochemical evidence of astrocytic and neuronal injury commonly found in COVID-19. *Neurology*. 2020;22;95(12):e1754-e1759. DOI: 10.1212/WNL.00000000000010111

28. Song E, Zhang C, Israelow B, Lu-Culligan A, Prado AV, Skriabine S, Lu P, Weizman OE, Liu F, Dai Y, Szigeti-Buck K, Yasumoto Y, Wang G, Castaldi C, Heltke J, Ng E, Wheeler J, Alfajaro MM, Levavasseur E, Fontes B, Ravindra NG, Van Dijk D, Mane S, Gunel M, Ring A, Kazmi SAJ, Zhang K, Wilen CB, Horvath TL, Plu I, Haik S, Thomas JL, Louvi A, Farhadian SF, Huttner A, Seilhean D, Renier N, Bilguvar K, Iwasaki A. Neuroinvasion of SARS-CoV-2 in human and mouse brain. *Journal of Experimental Medicine*. 2021;1;218(3):e20202135. DOI: 10.1084/jem.20202135

29. Li YC, Bai WZ, Hashikawa T. The neuroinvasive potential of SARS-CoV2 may play a role in the respiratory failure of COVID-19 patients. *Journal of Medical Virology*. 2020;92(6):552-555. DOI: 10.1002/jmv.25728

30. Zhang L, Yan X, Fan Q, Liu H, Liu X, Liu Z, Zhang Z. D-dimer levels on admission to predict in-hospital mortality in patients with Covid-19. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2020;18(6):1324-1329. DOI: 10.1111/jth.14859

31. Goveia J, Rohlenova K, Taverna F, Treps L, Conradi LC, Pircher A, Geldhof V, de Rooij LPMH, Kalucka J, Sokol L, García-Caballero M, Zheng Y, Qian J, Teuwen LA, Khan S, Boeckx B, Wauters E, Decaluwé H, De Leyn P, Vansteenkiste J, Weynand B, Sagaert X, Verbeken E, Wolthuis A, Topal B, Everaerts W, Bohnenberger H, Emmert A, Panovska D, De Smet F, Staal FJT, Mclaughlin RJ, Impens F, Lagani V, Vinckier S, Mazzone M, Schoonjans L, Dewerchin M, Eelen G, Karakach TK, Yang H, Wang J, Bolund L, Lin L, Thienpont B, Li X, Lambrechts D, Luo Y, Carmeliet P. An Integrated Gene Expression Landscape Profiling Approach to Identify Lung Tumor Endothelial Cell Heterogeneity and Angiogenic Candidates. *Cancer Cell*. 2020;16;37(3):421. DOI: 10.1016/j.ccell.2020.03.002
32. Teuwen LA, Geldhof V, Pasut A, Carmeliet P. COVID-19: the vasculature unleashed. *Nature Reviews Immunology*. 2020;20(7):389-391. DOI: 10.1038/s41577-020-0343-0
33. Mehta P, McAuley DF, Brown M, Sanchez E, Tattersall RS, Manson JJ; HLH Across Speciality Collaboration, UK. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *Lancet*. 2020;28;395(10229):1033-1034. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30628-0
34. Varga Z, Flammer AJ, Steiger P, Haberecker M, Andermatt R, Zinkernagel AS, Mehra MR, Schuepbach RA, Ruschitzka F, Moch H. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *Lancet*. 2020;(2);395(10234):1417-1418. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30937-5
35. Bourgonje AR, Abdulle AE, Timens W, Hillebrands JL, Navis GJ, Gordijn SJ, Bolling MC, Dijkstra G, Voors AA, Osterhaus AD, van der Voort PH, Mulder DJ, van Goor H. Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2), SARS-CoV-2 and the pathophysiology of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *The Journal of Pathology*. 2020;251(3):228-248. DOI: 10.1002/path.5471
36. Glowacka I, Bertram S, Herzog P, Pfefferle S, Steffen I, Muench MO, Simmons G, Hofmann H, Kuri T, Weber F, Eichler J, Drosten C, Pöhlmann S. Differential downregulation of ACE2 by the spike proteins of severe acute respiratory syndrome coronavirus and human coronavirus NL63. *Journal of Virology*. 2010;84(2):1198-205. DOI: 10.1128/JVI.01248-09
37. Lechien JR, Chiesa-Estomba CM, De Siati DR, Ho-roi M, Le Bon SD, Rodriguez A, Dequanter D, Blecic S, El Afia F, Distinguin L, Chekkoury-Idrissi Y, Hans S, Delgado IL, Calvo-Henriquez C, Lavigne P, Falanga C, Barilari MR, Cammaroto G, Khalife M, Leich P, Souchay C, Rossi C, Journe F, Hsieh J, Edjlali M, Carlier R, Ris L, Lovato A, De Filippis C, Coppee F, Fakhry N, Ayad T, Saussez S. Olfactory and gustatory dysfunctions as a clinical presentation of mild-to-moderate forms of the coronavirus disease (COVID-19): a multicenter European study. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2020;277(8):2251-2261. DOI: 10.1007/s00405-020-05965-1
38. Coolen T, Lolli V, Sadeghi N, Rovai A, Trotta N, Taccone FS, Creteur J, Henrard S, Goffard JC, Dewitte O, Naeije G, Goldman S, De Tiège X. Early postmortem brain MRI findings in COVID-19 non-survivors. *Neurology*. 2020;6;95(14):e2016-e2027. DOI: 10.1212/WNL.00000000000010116
39. Bu F, Steptoe A, Fancourt D. Who is lonely in lockdown? Cross-cohort analyses of predictors of loneliness before and during the COVID-19 pandemic. *Public Health*. 2020;(186):31-34. DOI: 10.1016/j.puhe.2020.06.036
40. Simonetti A, Pais C, Jones M, Cipriani MC, Janiri D, Monti L, Landi F, Bernabei R, Liperoti R, Sani G. Neuropsychiatric Symptoms in Elderly With Dementia During COVID-19 Pandemic: Definition, Treatment, and Future Directions. *Frontiers in Psychiatry*. 2020;(29);11:579842. DOI: 10.3389/fpsy.2020.579842
41. Manca R, De Marco M, Venneri A. The Impact of COVID-19 Infection and Enforced Prolonged Social Isolation on Neuropsychiatric Symptoms in Older Adults With and Without Dementia: A Review. *Frontiers in Psychiatry*. 2020;(22);11:585540. DOI: 10.3389/fpsy.2020.585540
42. Armitage R, Nellums LB. COVID-19 and the consequences of isolating the elderly. *Lancet Public Health*. 2020;5(5):e256. DOI: 10.1016/S2468-2667(20)30061-X
43. Luchetti M, Lee JH, Aschwanden D, Sesker A, Strickhouser JE, Terracciano A, Sutin AR. The trajectory of loneliness in response to COVID-19. *American Psychologist*. 2020;75(7):897-908. DOI: 10.1037/amp0000690
44. Gordon AL, Goodman C, Achterberg W, Barker RO, Burns E, Hanratty B, Martin FC, Meyer J, O'Neill D, Schols J, Spilsbury K. Commentary: COVID in care homes-challenges and dilemmas in healthcare delivery. *Age and Ageing*. 2020; 24;49(5):701-705. DOI: 10.1093/ageing/afaa113
45. Troyer EA, Kohn JN, Hong S. Are we facing a crashing wave of neuropsychiatric sequelae of COVID-19? Neuropsychiatric symptoms and potential immunologic mechanisms. *Brain, Behavior, and Immunity*. 2020;(87):34-39. DOI: 10.1016/j.bbi.2020.04.027
46. De Lorenzo R, Conte C, Lanzani C, Benedetti F, Roveri L, Mazza MG, Brioni E, Giacalone G, Canti V, Sofia V, D'Amico M, Di Napoli D, Ambrosio A, Scarpellini P, Castagna A, Landoni G, Zangrillo A, Bosi E, Tresoldi M, Ciceri F, Rovere-Querini P. Residual clinical damage after COVID-19: A retrospective and prospective observational cohort study. *PLoS One*. 2020; 14;15(10):e0239570. DOI: 10.1371/journal.pone
47. Ortelli P, Ferrazzoli D, Sebastianelli L, Engl M, Romanello R, Nardone R, Bonini I, Koch G, Saltuari L, Quartarone A, Oliviero A, Kofler M, Versace V. Neuropsychological and neurophysiological correlates of fatigue in post-acute patients with neurological manifestations of COVID-19: Insights into a challenging symptom. *Journal of the Neurological Sciences*. 2021; 15;(420):117271. DOI: 10.1016/j.jns.2020.117271

48. van den Borst B, Peters JB, Brink M, Schoon Y, Bleeker-Rovers CP, Schers H, van Hees HWH, van Helvoort H, van den Boogaard M, van der Hoeven H, Reijers MH, Prokop M, Vercoulen J, van den Heuvel M. Comprehensive Health Assessment 3 Months After Recovery From Acute Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Clinical Infectious Diseases*. 2021;(7);73(5):e1089-e1098. DOI: 10.1093/cid/ciaa1750

49. Alemanno F, Houdayer E, Parma A, Spina A, Del Forno A, Scatolini A, Angelone S, Brugliera L, Tetamanti A, Beretta L, Iannaccone S. COVID-19 cognitive deficits after respiratory assistance in the subacute phase: A COVID-rehabilitation unit experience. *PLoS One*. 2021;8;16(2):e0246590. DOI: 10.1371/journal.pone.0246590

50. Beaud V, Crottaz-Herbette S, Dunet V, Vaucher J, Bernard-Valnet R, Du Pasquier R, Bart PA, Clarke S. Pattern of cognitive deficits in severe COVID-19. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*. 2021;92(5):567-568. DOI: 10.1136/jnnp-2020-325173

51. Raman B, Cassar MP, Tunnicliffe EM, Filippini N, Griffanti L, Alfaro-Almagro F, Okell T, Sheerin F, Xie C, Mahmood M, Mózes FE, Lewandowski AJ, Ohuma EO, Holdsworth D, Lam Lum H, Woodman MJ, Krasopoulos C, Mills R, McConnell FAK, Wang C, Arthofer C, Lange FJ, Andersson J, Jenkinson M, Antoniadis C, Channon KM, Shanmuganathan M, Ferreira VM, Piechnik SK, Klenerman P, Brightling C, Talbot NP, Petousi N, Rahman NM, Ho LP, Saunders K, Geddes JR, Harrison PJ, Pattinson K, Rowland MJ, Angus BJ, Gleeson F, Pavlides M, Koychev I, Miller KL, Mackay C, Jezzard P, Smith SM, Neubauer S. 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;(7);31:100683. DOI: 10.1016/j.eclinm.2020.100683

52. Woo MS, Malsy J, Pöttgen J, Seddiq Zai S, Ufer F, Hadjilaou A, Schmiedel S, Addo MM, Gerloff C, Heesen C, Schulze Zur Wiesch J, Friese MA. Frequent neurocognitive deficits after recovery from mild COVID-19. *Brain Communications*. 2020;23;2(2):fcaa205. DOI: 10.1093/braincomms/fcaa205

53. Zhou H, Lu S, Chen J, Wei N, Wang D, Lyu H, Shi C, Hu S. The landscape of cognitive function in recovered COVID-19 patients. *Journal of Psychiatric Research*. 2020;(129):98-102. DOI: 10.1016/j.jpsychires.2020.06.022

54. Del Brutto OH, Wu S, Mera RM, Costa AF, Recalde BY, Issa NP. Cognitive decline among individuals with history of mild symptomatic SARS-CoV-2 infection: A longitudinal prospective study nested to a population cohort. *European Journal of Neurology*. 2021;28(10):3245-3253. DOI: 10.1111/ene.14775

55. Gulick SH, Mandel S, Maitz EA, Brigham CR. Special Report: Cognitive Screening After COVID-19. *Practical Neurology*. 2021;(3):19-23.

56. Jaywant A, Vanderlind WM, Alexopoulos GS, Fridman CB, Perlis RH, Gunning FM. Frequency and profile of objective cognitive deficits in hospitalized patients recovering from COVID-19. *Neuropsychopharmacology*. 2021;46(13):2235-2240. DOI: 10.1038/s41386-021-00978-8

57. Albu S, Zozaya NR, Murillo N, García-Molina A, Chacón CAF, Kumru H. What's going on following acute covid-19? Clinical characteristics of patients in an out-patient rehabilitation program. *Neuro Rehabilitation*. 2021;48(4):469-480. DOI: 10.3233/NRE-210025

58. Albu S, Rivas Zozaya N, Murillo N, García-Molina A, Figueroa Chacón CA, Kumru H. Multidisciplinary outpatient rehabilitation of physical and neurological sequelae and persistent symptoms of covid-19: a prospective, observational cohort study. *Disability and Rehabilitation*. 2021;(24):1-8. DOI: 10.1080/09638288.2021.1977398

59. The Lancet Neurology. Long COVID: understanding the neurological effects. *The Lancet Neurology*. 2021;20(4):247. DOI: 10.1016/S1474-4422(21)00059-4

Сведения об авторах

Кабыш Сергей Сергеевич, аспирант кафедры нервных болезней с курсом ПО, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого; адрес: Российская Федерация, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1; Красноярская межрайонная клиническая больница № 20 имени И. С. Берзона; адрес: Российская Федерация, 660123, г. Красноярск, Инструментальная ул., 12а; тел.: +79135846618; e-mail: sergioowl@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9029-4553>

Карпенкова Елена Дмитриевна, ординатор кафедры нервных болезней с курсом ПО, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого; адрес: Российская Федерация, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1; e-mail: pobejdaujay@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9058-8818>

Прокопенко Семен Владимирович, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой нервных болезней с курсом ПО, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого; адрес: Российская Федерация, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1; Федеральный Сибирский научно-клинический центр ФМБА России; адрес: Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, Коломенская ул., 26 к. 2; e-mail: s.v.proc.58@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-4778-2586>

Author information

Sergey S. Kabysh, postgraduate student of the Department of Nervous Diseases, Prof. V. F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University; Address: 1, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, Russian Federation 660022; I. S. Berzon Krasnoyarsk Clinical Hospital №20; Address: 12A Instrumentalnaya Str., Krasnoyarsk, Russian Federation 660123; Phone: +7(913)5846618; e-mail: sergioowl@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9029-4553>

Alena D. Karpenkova, Resident of the Department of Nervous Diseases Professor V. F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University; Address: 1, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, Russian Federation 660022; e-mail: pobejdaujay@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9058-8818>

Semen V. Prokopenko, Dr. Med. Sci., Professor, Professor V. F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University; Address: 1, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, Russian Federation 660022; Federal Siberian Research Clinical Centre under the Federal Medical Biological Agency; Address: 26 k.2, Kolomenskaya Str., Krasnoyarsk, Russian Federation 660037; Phone: +7(391)2644788; e-mail: s.v.proc.58@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4778-2586>

Дата поступления 18.11.2021

Дата рецензирования 26.11.2021

Принята к печати 11.03.2022

Received 18 November 2021

Revision Received 26 November 2021

Accepted 11 March 2022