



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Научная статья.

УДК 612.821.6

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2022-1-13-29>

Острые неврологические поражения головного мозга в структуре клинической картины тяжелого респираторного синдрома-2 (SARS-CoV-2)

Г. Н. Доровских*,^{1, 2, 3}, С. С. Седельников^{1, 3}, С. А. Кожедуб³,
Д. А. Сулим³, Я. А. Билер³, А. А. Поденкова³

¹ ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России

² ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России

³ БУЗ ОО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1», Омск

Реферат

Коронавирус тяжелого острого респираторного синдрома-2 (SARS-CoV-2) и вызываемая им коронавирусная инфекция наряду с поражением дыхательной системы может приводить к расстройствам со стороны центральной и периферической нервной системы. В статье представлены данные литературы и собственные наблюдения неврологических расстройств у больных с коронавирусной инфекцией в сверхострый период. Выраженные неврологические расстройства преимущественно наблюдаются при тяжелом течении коронавирусной инфекции и включают острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК), подкорковые микро- и макрокровотечения, острую некротизирующую энцефалопатию, синдром Гийена — Барре. Факторами, потенциально осложняющими течение коронавирусной инфекции и способствующими развитию неврологических осложнений, являются: артериальная гипертензия, сахарный диабет, хронические заболевания сердца и дыхательной системы. На основе уже имеющихся публикаций и собственных наблюдений нами систематизированы сведения о взаимосвя-

* **Доровских Галина Николаевна**, доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики ПДО ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, заведующая отделением лучевой диагностики БУЗ ОО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1», Омск.

Адрес: 644045, г. Омск, ул. Марка Никифорова, д. 4, кв. 12.

Тел.: +7 (913) 965-43-44. Электронная почта: gal-dorovskikh@yandex.ru. ORCID.org/0000-0002-4061-8038

Dorovskikh Galina Nikolaevna, M. D. Med., Professor, Department of Radiology of Postgraduate Education in Krasnoyarsk state medical university named after Prof. V. F. Voino-Yasenetsky, Ministry of Healthcare of Russia, Professor of the Department of Anesthesiology and Resuscitation of the Omsk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia, Head of Department of Radiology, Omsk City Emergency Hospital № 1.

Address: 4-12, ul. Marka Nikiforova, Omsk, 644045, Russia.

Phone number: +7 (913) 965-43-44. E-mail: gal-dorovskikh@yandex.ru. ORCID.org/0000-0002-4061-8038

© Г. Н. Доровских, С. С. Седельников, С. А. Кожедуб, Д. А. Сулим, Я. А. Билер, А. А. Поденкова

зи между коронавирусной инфекцией и неврологическими расстройствами, о возможных факторах, способствующих возникновению инсульта. Рассмотрены возможности применения МСКТ грудной клетки как единственного метода лучевой диагностики для раннего выявления вирусной пневмонии у пациентов, поступающих по экстренной и неотложной помощи, предотвратить ненадлежащее ведение пациентов с коронавирусной инфекцией и адекватно устранить неврологические осложнения. Применение данного метода в сверхострый период ОНМК позволяет существенно сократить время диагностики и летальность у пациентов с сопутствующими вирусными пневмониями.

Ключевые слова: коронавирус тяжелого острого респираторного синдрома-2 (SARS-CoV-2), пневмония, вызванная вирусом SARS-CoV-2 (COVID-19), острое нарушение мозгового кровообращения, цереброваскулярные заболевания, неврологические осложнения, мультисрезовая компьютерная томография.

Финансирование исследования и конфликт интересов

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

ORIGINAL ARTICLES

Scientific article.

Acute Neurological Brain Lesions in the Structure of the Clinical Picture of Severe Respiratory Syndrome-2 (SARS-CoV-2)

G. N. Dorovskikh^{*, 1, 2, 3}, S. S. Sedelnikov^{2, 3}, S. A. Kozhedub³,
D. A. Sulim³, Ya. A. Biler³, A. A. Podenkova³

¹ Krasnoyarsk State Medical University Named After Prof. V. F. Voyno-Yasenetsky, Ministry of Healthcare of Russia

² Omsk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia

³ Omsk City Emergency Hospital No. 1, Russia

Abstract

The coronavirus of severe acute respiratory syndrome-2 (SARS-CoV-2) and the coronavirus infection caused by it, along with damage to the respiratory system, can lead to disorders of the central and peripheral nervous system. The article presents literature data and own observations of neurological disorders in patients with coronavirus disease in the superacute period. Pronounced neurological disorders are mainly observed in severe coronavirus disease and include acute ischemic stroke, subcortical micro- and macro-bleeding, acute necrotizing encephalopathy, Guillain-Barre syndrome. Factors potentially complicating the course of coronavirus disease and contributing to the development of neurological complications are hypertension, diabetes mellitus, chronic diseases of the heart and respiratory system. Based on existing publications and our own observations, we have systematized information about the relationship between coronavirus disease and neurological disorders, about possible factors contributing to the occurrence of stroke. The possibilities of using chest MSCT as the only method of radiation diagnostics for the early detection of viral pneumonia in patients receiving emergency and emergency care at the regional vascular center of BUZOO «GC BSMP No. 1» are considered. The use of this method, in the ultra-acute period of acute ischemic stroke, during the first 40 minutes from the moment of admission, can significantly reduce the time of diagnosis and mortality in patients with acute ischemic stroke and viral pneumonia.

Key words: Severe Acute Respiratory Syndrome-2 Coronavirus (SARS-CoV-2), Pneumonia Caused by the SARS-CoV-2 Virus (COVID-19), Acute Cerebral Circulation Disorder, Cerebrovascular Diseases, Neurological Complications, Multislice Computed Tomography.

Research funding and conflict of interest

The study was not funded by any sources. The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Актуальность

По состоянию на 23 ноября 2021 г. в мире зарегистрировано более 256 млн лабораторно подтвержденных случаев SARS-CoV-2 в 218 странах и более 5,1 млн случаев смерти во всем мире (ВОЗ, 2021). В Российской Федерации, по данным правительственного сайта, общее число зараженных составляет более 9,5 млн случаев, а в сутки выявляется более 33 тыс. человек. Предварительные клинические данные указывают на то, что тяжелая инфекция, вызванная коронавирусом острого респираторного синдрома (SARS-CoV-2), может поражать центральную нервную систему [2, 4]. Анализ многочисленных публикаций, посвященных новой коронавирусной инфекции (SARS-CoV-2), и наших собственных наблюдений свидетельствует о том, что в патологический процесс могут вовлекаться оболочки, сосуды и паренхима мозга [1, 3, 6]. Кроме того, в многочисленных исследованиях сообщалось о неврологических осложнениях коронавирусной инфекции, которые потенциально пагубно влияют на исход заболевания [3, 5, 8]. Одним из наиболее частых осложнений является ишемический и геморрагический мозговой инфаркт. Хотя точный механизм, с помощью которого вирус проникает в

центральную нервную систему (ЦНС) еще не установлен, наиболее вероятными являются две теории: 1) гематогенное распространение коронавируса SARS-CoV-2 из системного кровотока в мозговое кровообращение, где более медленный поток способствует тому, что вирус повреждает эндотелий капилляров и получает доступ к мозгу [10]. Второй нейropатологический путь описывает инвазию в мозг через обонятельную луковицу и верхний носовой транскрибирующий путь, по которому вирус SARS-CoV-2 распространяется транснайронально в различные зоны мозга [9, 10, 11]. По результатам других исследований причиной является протромботическое состояние при COVID-19 [7, 12]. Интересно, что неврологические симптомы и состояния могут предшествовать типичным респираторным симптомам на несколько дней или даже являлись единственными индикаторами коронавирусной инфекции у носителей, не имеющих других симптомов. Среди исследований, проведенных в сети больниц в Чикаго, штат Иллинойс, неврологические проявления у пациентов с коронавирусной инфекцией были выявлены примерно у 42 % в ранние сроки болезни, у 63 % при госпитализации

и у 82 % в любое время в течение болезни [11]. Существует множество доказательств того, что тяжесть вирусной инфекции у людей напрямую связана с наличием сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний, таких как артериальная гипертензия (17 %), сахарный диабет (8 %), сердечно-сосудистые заболевания (5 %) и пожилой возраст, predisposing к заболеванию крупных сосудов [7]. Международное исследование показало, что частота инсульта составляет от 0,19 до 5,4 % от общего количества пациентов с коронавирусной инфекцией [10]. Ишемический инсульт, по-видимому, является одним из самых серьезных неврологических осложнений. Имеются данные, что пациенты с коронавирусной инфекцией, осложненной ишемическим инсультом, имели признаки респираторной инфекции за 0–7 дней до инсульта [12]. Это имеет важное значение, так как позволяет применять МСКТ легких в качестве диагностического метода коронавирусной инфекции, исходя из временных рамок легочных проявлений болезни.

Другим аспектом проблемы сочетания цереброваскулярной патологии и коронавирусной инфекции является влияние инсульта на течение последней. Инсульт сопровождается активацией симпатической нервной системы и острой иммуносупрессией, что может утяжелять течение инфекции с последующим усугублением инсульта.

Возникающие под воздействием проникшего через гематоэнцефалический барьер (ГЭБ) в центральную нервную систему (ЦНС) вирусного агента клеточные реакции заболевшего могут протекать бессимптомно, моносимптомно либо вызывать клинические проявления острого нарушения мозгового

кровообращения, менингита, острого энцефалита, энцефалопатии.

Неврологические признаки в основном начинаются в течение первых трех недель болезни, хотя возможна потеря или спутанность сознания до появления лихорадки без респираторных проявлений. На фоне клинических признаков поражения верхних дыхательных путей отмечались головная боль, поведенческие нарушения (дезориентировка, двигательное беспокойство, непонимание и игнорирование речи окружающих), потеря сознания, гиперкинезы, судороги. Очаговые и оболочечные симптомы были непостоянные. Особое значение имело сочетание пневмонии, вызванной SARS-CoV-2, и острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК), влияния вируса на течение инсульта. Чтобы ограничить долгосрочные последствия, крайне важно, чтобы медицинские работники могли на раннем этапе обнаружить возможные неврологические симптомы и были хорошо осведомлены о более распространенных неврологических проявлениях и осложнениях коронавирусной инфекции. В связи с этим своевременное раннее выявление и адекватное лечение неврологических расстройств может оказаться критичным для излечения больных, инфицированных вирусом SARS-CoV-2.

Цель: оценка влияния ранней диагностики вирусных пневмоний, вызванных вирусом SARS-CoV-2 (COVID-19), с помощью мультисрезовой компьютерной томографии на течение заболевания у пациентов с ОНМК.

Материалы и методы

В основе работы лежит опыт обследования пациентов, поступивших в Региональный сосудистый центр БУЗ ОО

«Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1» (Омск) с неврологическими нарушениями за 10 мес 2021 г. Диагностический комплекс исследований больных, поступающих по неотложной помощи в сосудистый центр, включал МСКТ головного мозга и легких. Использовалось оборудование: компьютерный томограф Brilliance CT-64 (Philips), Revolution EVO CT 128 (GE). Стандартная МСКТ легких проводилась в режиме легочного сканирования с толщиной среза 0,625 с последующими MPR реконструкциями. В соответствии с рекомендациями больницы предварительный диагноз новой коронавирусной инфекции (SARS-CoV-2) выставляли на основании анамнеза и МСКТ легких. При выявлении изменений в легких проводился ПЦР-тест мазка из носоглотки для выявления SARS-CoV-2.

Результаты и их обсуждение

Проанализировано 1027 историй болезни пациентов, поступивших в отделение неврологии Регионального сосудистого центра БУЗ ОО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1» (Омск) за 10 мес 2021 г., которым при поступлении была выполнена МСКТ головного мозга в первые 40 минут обращения. При этом у 374 больных (36,4 %) был подтвержден диагноз ОНМК при поступлении. Ранние МСКТ признаки ишемического инфаркта мозга (по системе ASPECT) у больных с клиническими проявлениями ОНМК были выявлены у 67 пациентов (6,5 %), что было подтверждено данными КТ-перфузии. Первоначально МСКТ головного мозга выполнялась для всех пациентов с симптомами инсульта, и только в том случае, если результаты МСКТ го-

ловного мозга были неубедительными, выполнялась магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга с визуализацией, взвешенной по диффузии и измеряемым коэффициентом диффузии (DWI, ADC). У 75,9 % больных от общего числа на нативном МСКТ головного мозга в сверхострый период патологии выявлено не было, но диагноз ОНМК был подтвержден через 1–2 суток результатами контрольной МСКТ или МРТ. Анализ данных показал, что чаще всего были выявлены цереброваскулярные осложнения в виде ишемического и геморрагического инсульта (96,7 %), венозного инфаркта и тромбоза венозных синусов (1,5 %). ОНМК по ишемическому типу диагностировано у 805 человек (61,3 %), по геморрагическому типу — у 222 (16,9 %).

Всем больным с симптомами респираторного заболевания, повышением температуры, с сомнительным эпидемиологическим анамнезом было выполнено обследование легких. 1-й группе сразу была выполнена МСКТ легких в приемном отделении — у 845 человек (82,3 %). Из них у 148 (17,5 %) больных ОНМК сочеталось с пневмонией, вызванной вирусом SARS-CoV-2 (COVID-19). 2-й группе — остальным 182 пациентам — при поступлении выполнена рентгенография легких, из них у 9 (4,9 %) человек выявлены рентгенологические признаки пневмонии. Впоследствии 97 пациентам из 2-й группы была выполнена МСКТ легких при проявлении признаков респираторной инфекции либо гипертермии, у 38 (21,3 %) пациентов выявлены признаки легочных изменений, характерных для COVID-19.

Все больные с инсультом в сочетании с коронавирусной инфекцией

имели в анамнезе сосудистые факторы риска, включая артериальную гипертензию, сахарный диабет, перенесенные ранее цереброваскулярные события. Большинство пациентов испытывали респираторные симптомы в течение 0–7 дней до инсульта. Среди предикторов выделяли возраст старше 65 лет, патологию сердца (миокардит, инфаркт миокарда, фибрилляцию предсердий), нестабильность системной гемодинамики, эндотелиальную дисфункцию, прокоагулянтную активность, наличие атеросклеротических бляшек и др. В результате анализа показано, что частота случаев пневмоний, вызванных SARS-CoV-2, в сочетании с ОНМК

увеличивается пропорционально возрасту пациентов. Большинство наших пациентов были в возрасте от 50 до 90 лет. Так, 73,6 % случаев COVID-19 зарегистрировано у лиц старше 50 лет, при этом наибольшее (26,4 %) число заболевших отмечено среди пациентов от 60 до 69 лет. Кроме этого, было отмечено, что больные с инсультом в сочетании с коронавирусной инфекцией в анализах крови имели более выраженный системный воспалительный ответ (С-реактивный белок в среднем 51,1), более выраженной была и гиперкоагуляция крови (D-димер в среднем 6,9).

Ишемические инсульты у пациентов с пневмонией, вызванной SARS-

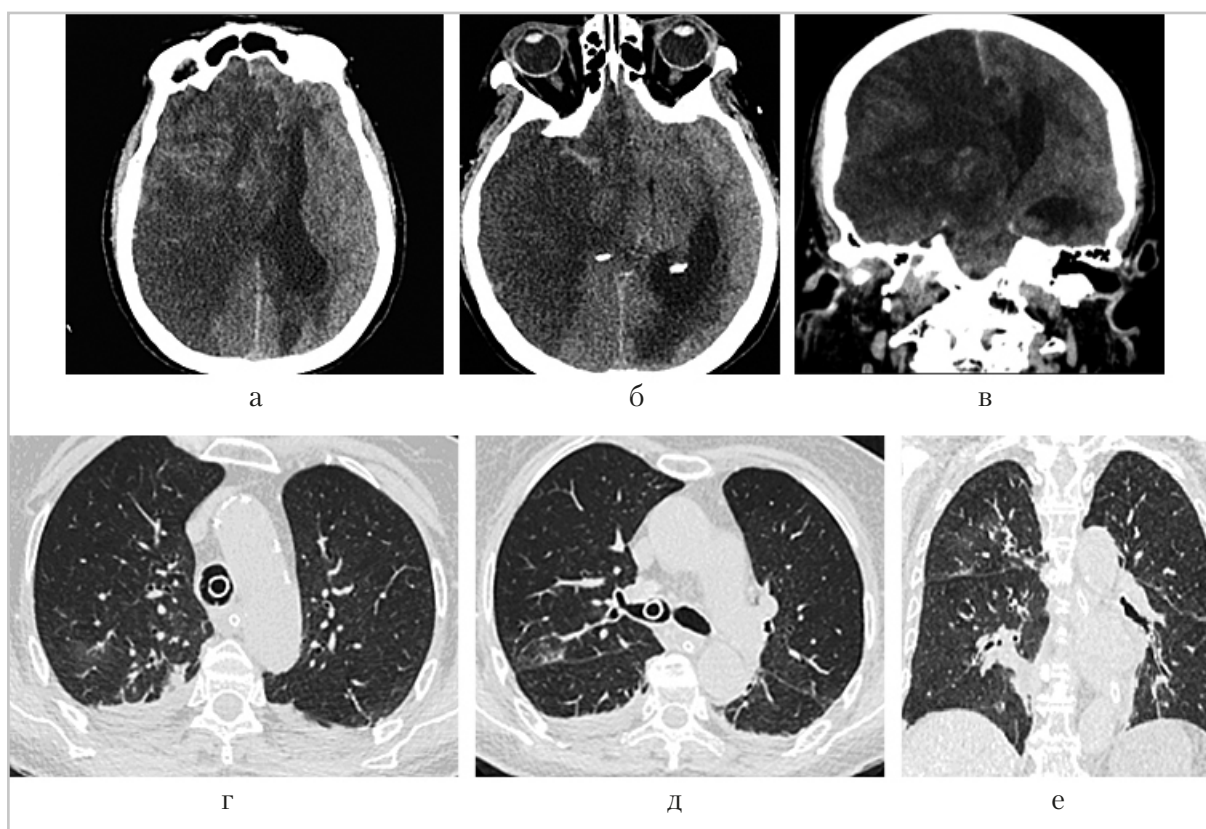


Рис. 1. Компьютерные томограммы головного мозга и легких: аксиальная (а, б, г, д), коронарная (в, е) проекции. Пациентка П., 82 года, обширное ОНМК по ишемическому типу в правом полушарии мозга (бассейн СМА) с признаками геморрагического пропитывания, с дислокацией срединных структур. Двусторонняя вирусная пневмония, с высокой вероятностью вызванная вирусом SARS-CoV-2 (КТ-1)

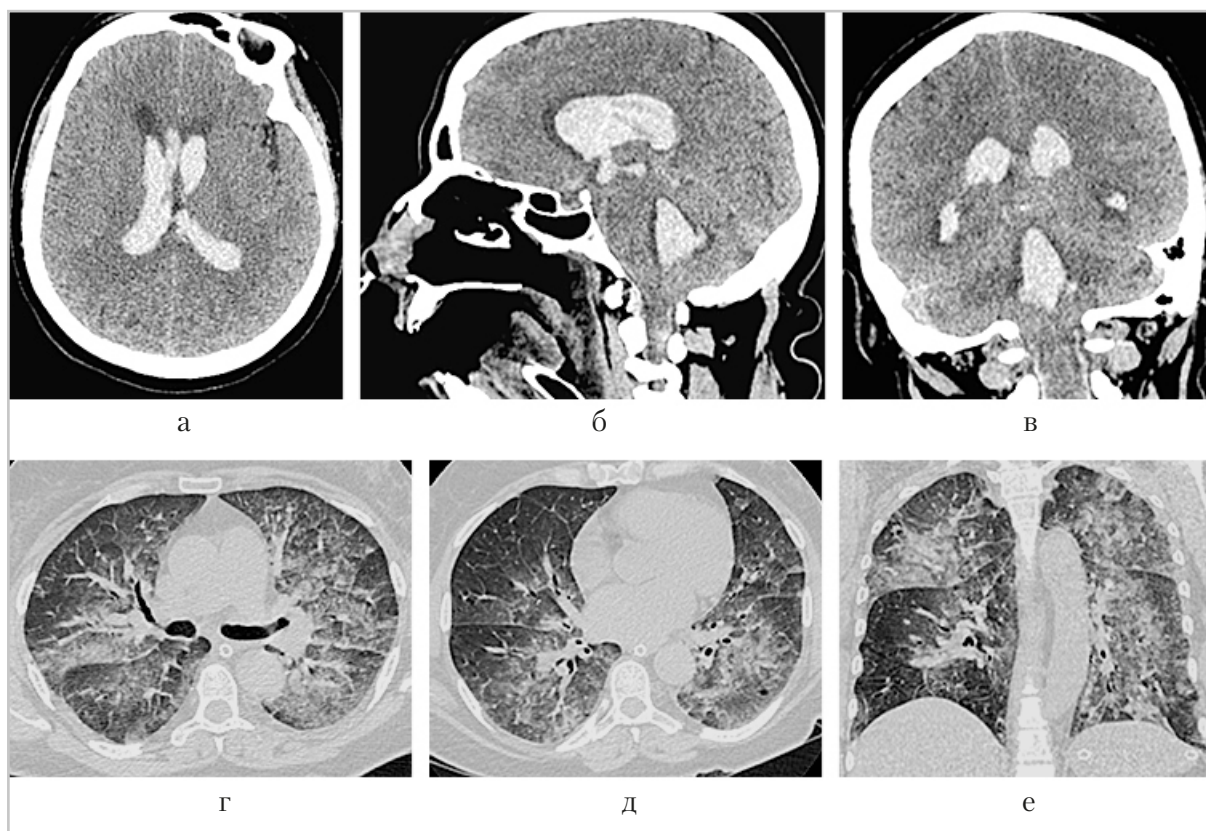


Рис. 2. Компьютерные томограммы головного мозга и органов грудной полости: аксиальная (а, г, д), сагиттальная (б) и коронарная (в, е) проекции. Пациентка С., 52 года, ОНМК по геморрагическому типу в правом полушарии мозга с формированием внутримозговой гематомы в правой лобной доле, с прорывом в желудочки мозга и субарахноидальные пространства на фоне разрыва аневризмы ПМА. Двусторонняя вирусная пневмония, с высокой вероятностью вызванная SARS-CoV-2 (КТ-3)

СоV-2, как правило, возникали в виде крупных инфарктов в основном из-за тромбоза крупных артерий и могли наблюдаться у пациентов с поражением легкой или средней степени тяжести (рис. 1, а – е).

В патогенезе ОНМК по геморрагическому типу первостепенное значение отводилось нарушениям гемостаза, проницаемости гемоваскулярного барьера при воспалительной васкулопатии и неконтролируемой артериальной гипертензии. Особенностью клинических проявлений было: преобладание общемозговых симптомов над очаговыми, симптомов

раздражения мозговых оболочек, у 54 % была высокая температура. Больные, поступающие в клинику с ОНМК по геморрагическому типу (16,9 %), были в 60 % случаев в крайне тяжелом состоянии, кома 1–2 (рис. 2, а – е, рис. 7, а – в).

Наличие выраженной неврологической симптоматики и отсутствие изменений при МСКТ (в первые 3–6 часов) указывали на ишемический характер поражения. К исходу первых суток ишемические очаги обычно становились видимыми на МСКТ, что требовало выполнения МСКТ повторно для прицельного поиска ранних косвенных при-

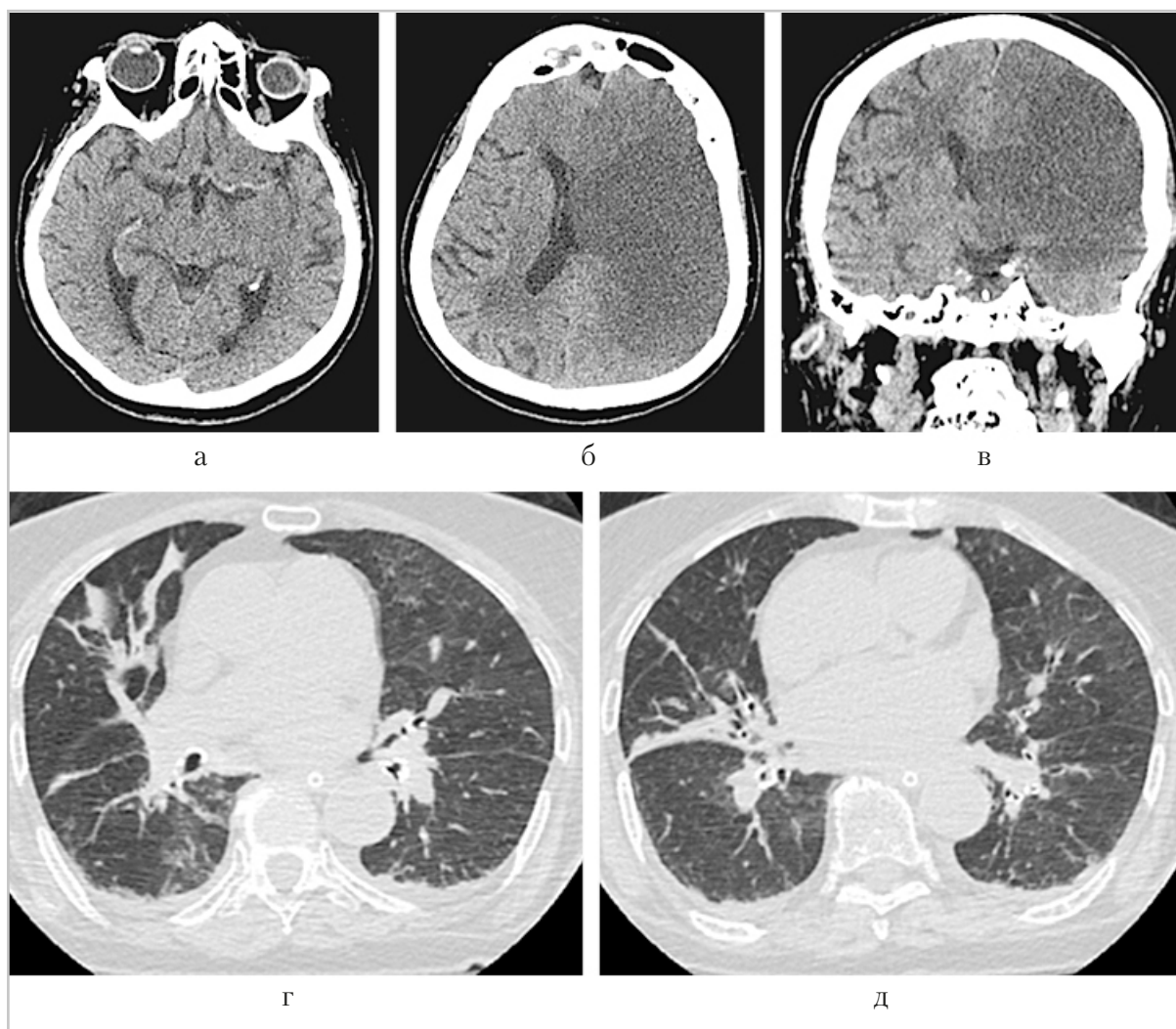


Рис. 3. Компьютерные томограммы головного мозга и легких: аксиальная (а, б, г, д) и коронарная (в) проекции. Пациент Б., 91 год, при поступлении (а) выявлены ранние КТ-признаки ОНМК, симптом «плотной» СМА. Через сутки (б, в) обширный инфаркт мозга в левом полушарии (бассейн ЛСМА) по смешанному типу с дислокацией срединных структур. Двусторонняя вирусная пневмония, с высокой вероятностью вызванная вирусом SARS-CoV-2 (КТ-3)

знаков массивной полушарной ишемии (рис. 3, а — д, рис. 5, а — в).

Кашель и одышка были наиболее частыми респираторными симптомами, которые усилились во время госпитализации по поводу инсульта. Сатурация периферических капилляров кислородом у большинства пациентов была приемлемой (более 90 %). Таким

образом, важно всегда внимательно следить за респираторными проявлениями и обнаруживать их на ранней стадии, чтобы предотвратить ненадлежащее ведение пациентов с COVID-19 и адекватно устранить неврологические осложнения. Примечательно, что пациенты с тяжелой инфекцией COVID-19 были более склонны к развитию неврологиче-

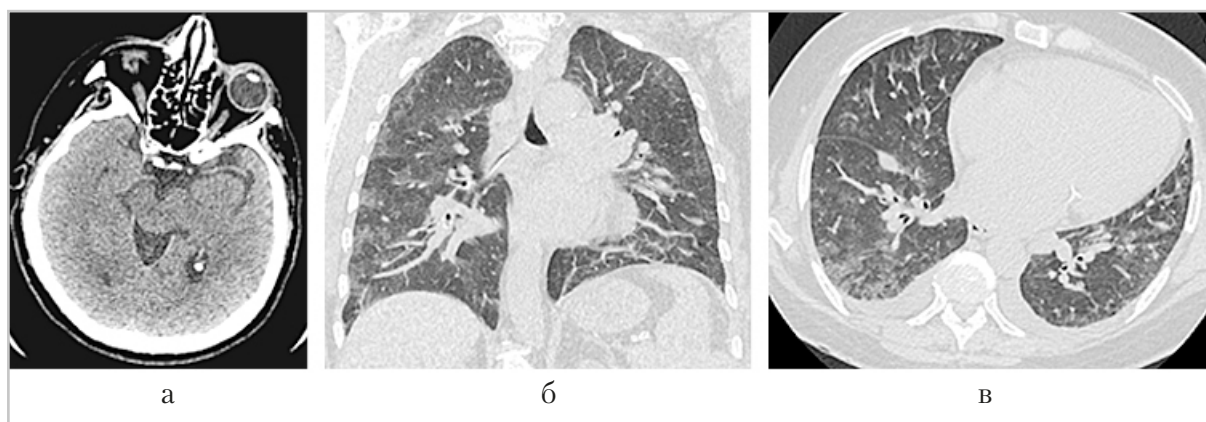


Рис. 4. Компьютерные томограммы головного мозга и легких: аксиальная (а, в) и коронарная (б) проекции. Пациентка В., 66 лет, ОНМК по ишемическому типу в левом полушарии мозга (бассейн ЛСМА), ранние КТ признаки, симптом «плотной» ЛСМА. Двусторонняя вирусная пневмония, с высокой вероятностью вызванная вирусом SARS-CoV-2 (КТ-2)

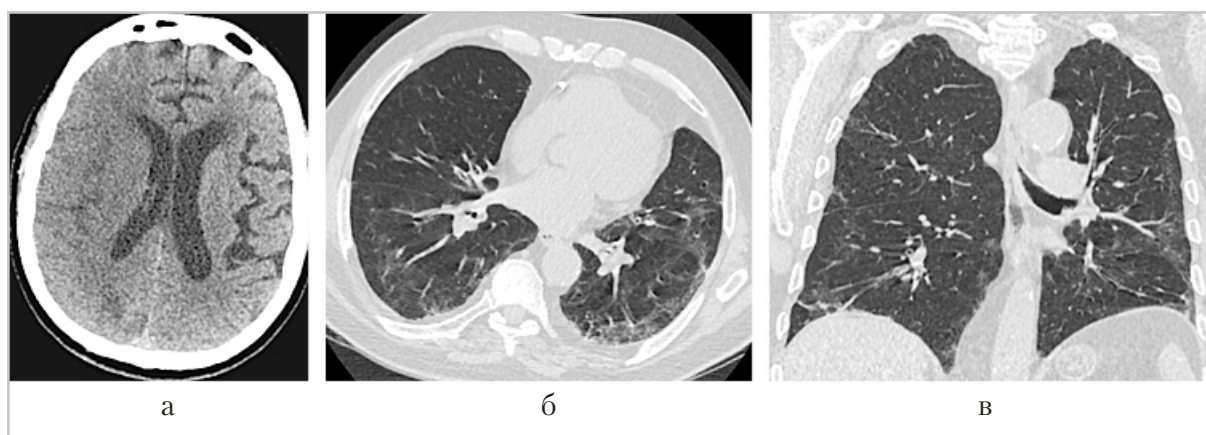


Рис. 5. Компьютерные томограммы головного мозга и легких: аксиальная (а, б) и коронарная (в) проекции. Пациент К., 75 лет, обширный полушарный инфаркт в правом полушарии мозга по ишемическому типу (бассейн ПСМА). Двусторонняя вирусная пневмония, с высокой вероятностью вызванная вирусом SARS-CoV-2 (КТ-2). Больной переведен в отдельный «ковидный» бокс отделения реанимации

ских осложнений, чем пациенты с нетяжелой формой.

Следует учитывать, что у 30 % пациентов с ОНМК коронавирусная инфекция имела бессимптомное течение (рис. 4, а — в), у 45 % больных типичные признаки инфекционного заболевания развились уже после поступления в стационар. В таких случаях своевременная верификация SARS-CoV-2 вносит су-

щественный вклад в логистику и определение дальнейшей тактики лечения. У 45 % больных было характерно преобладание очаговых симптомов, которые развивались до (редко) или в первые дни болезни. Семиотика зависела от области локализации нарушенного кровоснабжения. Прогноз определялся не только размером ишемии, но и особенностями течения вирусной пневмонии. Неблаго-

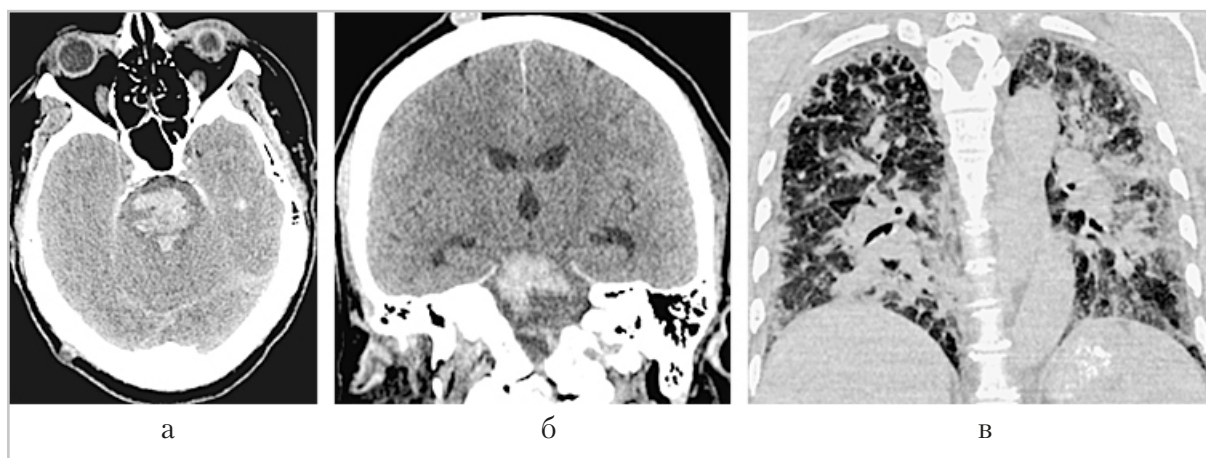


Рис. 6. Компьютерные томограммы головного мозга и легких: аксиальная (а) и коронарная (б, в) проекции. Пациентка К., 52 года, ОНМК по геморрагическому типу в стволе мозга (бассейн ВБА), кома, ИВЛ. Двусторонняя вирусная пневмония, с высокой вероятностью вызванная вирусом SARS-CoV-2 (КТ-3). Больная переведена в отдельный «ковидный» бокс отделения реанимации

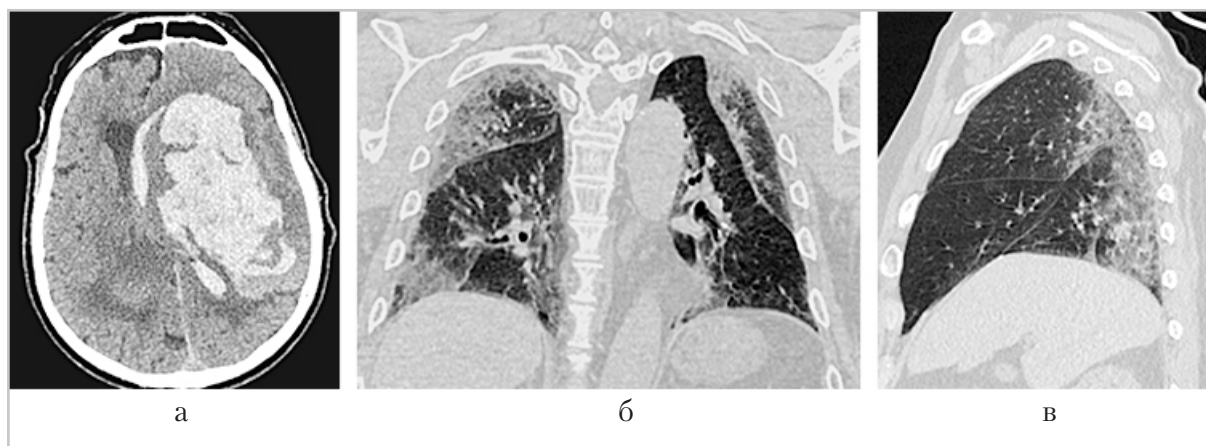


Рис. 7. Компьютерные томограммы головного мозга и легких: аксиальная (а), коронарная (б) и сагиттальная (в) проекции. Пациент П., 71 год. ОНМК по геморрагическому типу с формированием внутримозговой гематомы левого полушария мозга, с прорывом в желудочки мозга, с дислокацией срединных структур. Двусторонняя вирусная пневмония, с высокой вероятностью вызванная вирусом SARS-CoV-2 (КТ 2–3)

приятный исход чаще наблюдался при выраженной гипоксемии, развитии синдрома полиорганной недостаточности, ДВС-синдроме.

Все пациенты, у которых при поступлении в стационар была диагностирована вирусная пневмония, были переведены в специализированные «ко-

видные» госпитали. Пациенты, тяжесть состояния которых не позволяла выполнить перевод, проходили лечение в отделении реанимации и интенсивной терапии, в специально отведенных для этого боксах до стабилизации состояния.

У 36 % пациентов с массивным полушарным ишемическим инсультом было

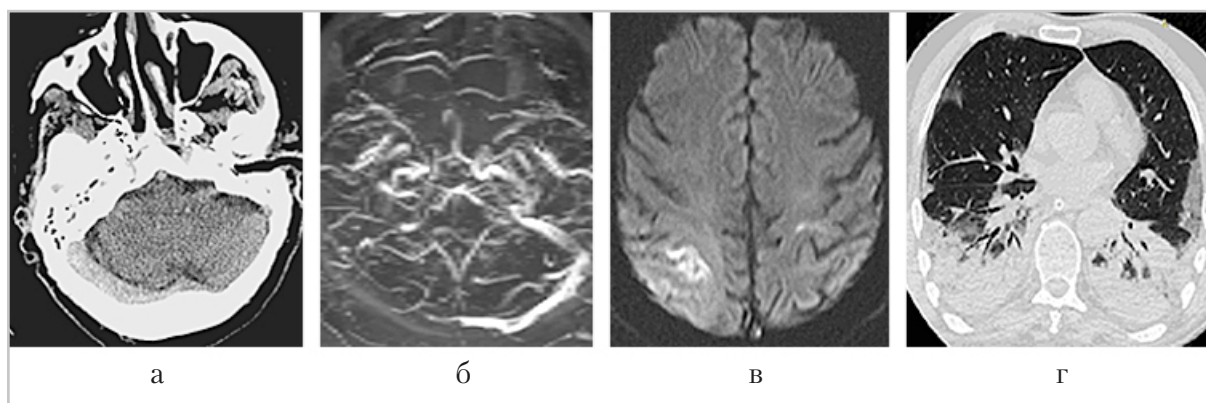


Рис. 8. Компьютерные томограммы головного мозга и легких: аксиальная (а, г) проекция МРТ головного мозга (б, в). Пациентка Д., 82 года, с признаками тромбоза правого поперечного синуса (а, б) и венозного инфаркта в правой теменной доле. Двусторонняя вирусная пневмония, с высокой вероятностью вызванная вирусом SARS-CoV-2 (КТ-3). Больная переведена в отдельный «ковидный» бокс отделения реанимации

характерно злокачественное течение, при котором зона инфаркта обычно составляла не менее 50 % бассейна кровоснабжения СМА. Причиной большинства таких инсультов являлась кардиоэмболическая или тромботическая окклюзия внутренней сонной артерии или сегмента М1 СМА. Смертность у этой категории больных составляла до 80 %, а фактором риска летального исхода являлась латеральная дислокация, превышающая 7 мм. Таким образом, раннее снижение рентгеновской плотности на МСКТ являлось весьма специфическим для необратимого ишемического повреждения головного мозга, если он обнаружен в течение первых 6 ч (рис. 5, а – в).

Общий уровень смертности при ОНМК в сочетании с вирусной пневмонией достигал в отделении неврологии 45,5 %. Наихудший прогноз имели больные со стволовым инсультом (рис. 6, а – в) и которым потребовалась интубация трахеи (рис. 7, а – в). Летальность в этой группе составила 70–90 %.

У 1,5 % больных при поступлении были выявлены КТ-признаки венозно-

го инфаркта, обусловленные тромбозом церебральных венозных структур (рис. 8, а – г). Тромбоз венозных синусов являлся одной из редких причин инсульта, зачастую оставался нераспознанным, одним из факторов риска были протромботические состояния.

Таким образом, ранняя постановка диагноза является фундаментальной основой ведения больных с ОНМК, осложненным пневмонией, вызванной вирусом SARS-CoV-2. Поздняя диагностика и запоздалое начало адекватного лечения могут приводить к неблагоприятному исходу. Ошибки в диагностике пневмоний при коронавирусной инфекции по данным рентгенографии достигают 40–50 %. Причинами, затрудняющими раннюю диагностику ВП у пациентов, поступающих с клиникой ОНМК, являются низкая чувствительность и специфичность визуализации «матового» стекла (60–70 %), низкое качество рентгенограмм (33,1 %), недооценка данных рентгенологического исследования органов грудной клетки рентгенологом (42,6 %). Все это является показанием

для проведения МСКТ легких у пациентов с ОНМК при подозрении на ВП. Преимуществами МСКТ были: высокая разрешающая способность и отсутствие суммационного эффекта, более раннее выявление инфильтративных и очаговых изменений в легочной ткани, особенно при небольшом их размере (очаги) или низкой плотности («матовое» стекло). Применение данного метода продиктовано необходимостью получения максимального количества информации в короткий промежуток времени. Учитывая тяжелый контингент больных, предпочтительно, чтобы кабинет МСКТ был расположен в непосредственной близости к приемному или реанимационному отделению, куда поступают больные с подозрением на ОНМК, оборудован аппаратурой для жизнеобеспечения пациентов (ИБЛ). Исследуемый пациент должен иметь стабилизированные жизненно важные функции с отсутствием риска смерти до окончания сканирования и начала лечения.

Принципиально важным для данной группы больных является выполнение всех рекомендаций Росздравнадзора и Минздрава России в связи с пандемией COVID-19. Любого пациента с подозрением и клинической картиной ОНМК мы должны рассматривать как потенциально инфицированного вирусом SARS-CoV-2 и применять МСКТ, а не рентгенографию при исследовании легких. Предпочтительно использование низкодозных протоколов сканирования.

Заключение

Таким образом, коронавирус тяжелого острого респираторного синдрома-2 (SARS-CoV-2) и вызываемая им вирусная пневмония наряду с поражением ды-

хательной системы может приводить к расстройствам со стороны центральной и периферической нервной системы. Имеется связь между тяжестью течения коронавирусной инфекции, выраженностью и частотой неврологических нарушений. Ишемические инсульты у пациентов с коронавирусной инфекцией, как правило, возникали в виде крупных инфарктов, в основном из-за тромбоза крупных артерий, и могли наблюдаться у пациентов с поражением легкой или средней степени тяжести. Крайне важно отметить, что большинство пациентов не знали о наличии у них коронавирусной инфекции и не жаловались в первую очередь на респираторные симптомы. Выраженные неврологические расстройства преимущественно осложняли тяжелое течение коронавирусной инфекции. Факторами, потенциально осложняющими течение COVID-19 и способствующими развитию неврологических осложнений, являлись АГ, СД, заболевания сердца и хронические заболевания легких. Открытым остается вопрос о влиянии инфицирования вирусом SARS-CoV-2 на течение хронических прогрессирующих неврологических заболеваний.

Проведенное исследование показало высокую информативность, значимость и преимущества МСКТ в ранней диагностике пневмонии, вызванной вирусом SARS-CoV-2, особенно в случаях тяжелого ее течения и находящимся на ИВЛ. Включение МСКТ в алгоритм лучевой диагностики на раннем госпитальном этапе необходимо. Это позволяет уточнить локализацию и распространенность процесса, выявить дополнительные изменения в участках консолидации и окружающей легочной ткани, своевременно выявить ослож-

нения и обеспечить получение необходимой и достаточной информации о патологических изменениях в легких, сократить сроки обследования и лечения пациентов, ограничить контакты инфицированных пациентов и исключить внутрибольничное распространение коронавирусной инфекции.

Ишемический мозговой инсульт без клинически видимых симптомов инфекционного заболевания может быть первым клиническим проявлением новой коронавирусной инфекции, что подчеркивает (до получения отрицательных результатов лабораторного исследования на SARS-CoV-2) важность оценки всех поступающих пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения как потенциальных носителей вируса SARS-CoV-2 или болеющих коронавирусной инфекцией, что, в свою очередь, обуславливает особенности организации оказания медицинской помощи: логистики, диагностических и лечебных стратегий, противоэпидемических мероприятий.

Список литературы

1. Авдеев С. Н. Пневмония и острый респираторный дистресс-синдром, вызванные вирусом гриппа А/Н1N1 // Пульмонология. Приложение. 2010. № 1. С. 32–46.
2. Беляков Н. А., Рассохин В. В., Ястребова Е. Б. Коронавирусная инфекция COVID-19. Природа вируса, патогенез, клинические проявления. Сообщение 1 // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. 2020. № 12 (1). С. 7–21.
3. Вознюк И. А., Ильина О. М., Коломенцев С. В. Ишемический инсульт как клиническая форма и патогенетическая модель в структуре поражения центральной нервной системы при COVID-19 // Вестник восстановительной медицины. 2020. Т. 98. № 4. С. 90–98.
4. Гусев Е. И., Мартынов М. Ю., Бойко А. Н., Вознюк И. А., Лащ Н. Ю., Сиверцева С. А., Спирин Н. Н., Шамалов Н. А. Новая коронавирусная инфекция (CO-VID-19) и поражение нервной системы: механизмы неврологических расстройств, клинические проявления, организация неврологической помощи // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2020. Т. 120. № 6. С. 7–16.
5. Литвиненко И. В., Одинак М. М., Емелин А. Ю., Базилевич С. Н., Голохвастов С. Ю., Красаков И. В., Лобзин В. Ю., Наумов К. М., Прокудин М. Ю., Самарцев И. Н., Скулябин Д. И., Труфанов А. Г., Цыган Н. В., Янишевский С. Н. Временные методические рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями и травмами нервной системы при COVID-19 // Новости неврологии. 2020. № 5. С. 2–8.
6. Пизова Н. В., Пизов Н. А., Скачкова О. А., Соколов М. А., Измайлов И. А., Тарамакин Р. Б. Острые нарушения мозгового кровообращения и коронавирусная болезнь // Медицинский совет. 2020. № 8. С. 18–25.
7. Федин А. И. Неврологическая клиническая патология, ассоциированная с COVID-19 // Новости неврологии. 2020. № 4. С. 2–8.
8. Шмырев В. И., Крыжановский С. М., Демьяновская Е. Г., Бриль А. Д. Неврологические осложнения SARS-CoV-2 и особенности ведения пациентов с неврологическими заболеваниями в период пандемии // Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2020. № 2. С. 28–35.
9. Ahmadi Karvigh S., Vahabizad F., Banihashemi G., Sahraian M. A., Gheini M. R., Eslami M., Marhamati H., Irhadi M. S. Ischemic Stroke in Patients with

- COVID-19 Disease: A Report of 10 Cases from Iran. *Cerebrovasc. Dis.* 2021. No. 50. P. 239–244.
10. Bain A. M. Evidence of the impact of the COVID-19 virus on the central nervous system: tissue distribution, host-virus interaction and putative neurotropic mechanisms. *ACS Chem. Neurosci.* 2020. No. 11 (7). P. 995–998.
 11. Liotta E. M., Batra A., Clark J. R., Zlobin N. A., Hoffman S. K., Orban Z. S., Korálník I. J. Frequent neurological manifestations and morbidity associated with encephalopathy in patients with COVID-19. *Ann Klin. Translated by Nerol.* 2020. No. 7 (11). P. 2221–2230.
 12. Mao L., Wang M., Chen S., He Ts., Chang Ji., Hong S. Neurological manifestations in hospitalized COVID-19 patients in Wuhan, China: a retrospective study of a series of cases. *JAMA Neurol.* 2020. No. 77 (6). P. 683–690.
 13. Oxley T. J., Mocha J., Majidi S., Kellner S. P., Shora H., Singh I. P. Stroke of large vessels as a sign of COVID-19 in young people. *N. Engl. J. Med.* 2020. No. 382 (20). e60.
- ## References
1. Avdeev S. N. Pneumonia and acute respiratory distress syndrome caused by the influenza A virus/H1N1. *Pulmonology. Prilozhenie.* 2010. No. 1. P. 32–46 (in Russian).
 2. Belyakov N. A., Rassokhin V. V., Yastrebova E. B. Coronavirus infection COVID-19. The nature of the virus, pathogenesis, clinical manifestations. Message 1. HIV infection and immunosuppression. 2020. No. 12 (1). P. 7–21 (in Russian).
 3. Voznjuk I. A., Il'ina O. M., Kolomencev S. V. Ischemic stroke as a clinical form and pathogenetic model in the structure of central nervous system lesion in COVID-19. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny.* 2020. V. 98. No. 4. P. 90–98 (in Russian).
 4. Gusev E. I., Martynov M. Ju., Bojko A. N., Voznjuk I. A., Lashh N. Ju., Siverceva S. A., Spirin N. N., Shamalov N. A. New coronavirus infection (COVID-19) and damage to the nervous system: mechanisms of neurological disorders, clinical manifestations, organization of neurological care. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S. S. Korsakova.* 2020. V. 120. No. 6. P. 7–16 (in Russian).
 5. Litvinenko I. V., Odinak M. M., Emelin A. Ju., Bazilevich S. N., Golohvastov S. Ju., Krasakov I. V., Lobzin V. Ju., Naumov K. M., Prokudin M. Ju., Samarcev I. N., Skuljabin D. I., Trufanov A. G., Cygan N. V., Janishevskij S. N. Temporary guidelines for the management of patients with diseases and injuries of the nervous system in COVID-19. *Novosti nevrologii.* 2020. No. 5. P. 2–8 (in Russian).
 6. Pizova N. V., Pizov N. A., Skachkova O. A., Sokolov M. A., Izmajlov I. A., Taramakin R. B. Acute cerebral circulatory disorders and coronavirus disease. *Medicinskij sovet.* 2020. No. 8. P. 18–25 (in Russian).
 7. Fedin A. I. Neurological clinical pathology associated with COVID-19. *Novosti nevrologii.* 2020. No. 4. P. 2–8 (in Russian).
 8. Shmyrev V. I., Kryzhanovskij S. M., Dem'janovskaja E. G., Bril' A. D. Kremlevskaja medicina. *Klinicheskij vestn.* 2020. No. 2. P. 28–35 (in Russian).
 9. Ahmadi Karvigh S., Vahabizad F., Banihashemi G., Sahraian M. A., Gheini M. R., Eslami M., Marhamati H., Irhadi M. S. Ischemic Stroke in Patients with COVID-19 Disease: A Report of 10 Cases from Iran. *Cerebrovasc. Dis.* 2021. No. 50. P. 239–244.
 10. Bain A. M. Evidence of the impact of the COVID-19 virus on the central nervous

- system: tissue distribution, host-virus interaction and putative neurotropic mechanisms. *ACS Chem. Neurosci.* 2020. No. 11 (7). P. 995–998.
11. *Liotta E. M., Batra A., Clark J. R., Zlobin N. A., Hoffman S. K., Orban Z. S., Korolnik I. J.* Frequent neurological manifestations and morbidity associated with encephalopathy in patients with Covid-19. *Ann Klin. Translated by Nerol.* 2020. No. 7 (11). P. 2221–2230.
 12. *Mao L., Wang M., Chen S., He Ts., Chang Ji., Hong S.* Neurological manifestations in hospitalized COVID-19 patients in Wuhan, China: a retrospective study of a series of cases. *JAMA Neurol.* 2020. No. 77 (6). P. 683–690.
 13. *Oxley T. J., Mocha J., Majidi S., Kellner S. P., Shora H., Singh I. P.* Stroke of large vessels as a sign of Covid-19 in young people. *N. Engl. J. Med.* 2020. No. 382 (20). e60.

Сведения об авторах

Доровских Галина Николаевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики ПДО ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, заведующая отделением лучевой диагностики БУЗ ОО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1», Омск.

Адрес: 644045, г. Омск, ул. Марка Никифорова, д. 4, кв. 12.

Тел.: +7 (913) 965-43-44. Электронная почта: gal-dorovskikh@yandex.ru

ORCID.org/0000-0002-4061-8038

Вклад автора: создание концепции научного направления, утверждение окончательного варианта публикации — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант, готов подтвердить, что вопросы, относящиеся к достоверности и цельности любой части исследования, должным образом изучены и решены.

Dorovskikh Galina Nikolaevna, M. D. Med., Professor, Department of Radiology of Postgraduate Education in Krasnoyarsk state medical university named after Prof. V. F. Voyno-Yasensky, Ministry of Healthcare of Russia, Professor of the Department of Anesthesiology and Resuscitation of the Omsk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia, Head of Department of Radiology, Omsk City Emergency Hospital № 1.

Address: 4-12, ul. Marka Nikiforova, Omsk, 644045, Russia.

Phone number: +7 (913) 965-43-44. E-mail: gal-dorovskikh@yandex.ru

ORCID.org/0000-0002-4061-8038

Author's contribution: creation of the concept of the scientific direction, approval of the final version of the publication — taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version, I am ready to confirm that issues related to the reliability and integrity of any part of the study have been properly studied and resolved.

Седельников Сергей Сергеевич, врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики БУЗ ОО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1» г. Омска.

Адрес: 644112, г. Омск, ул. Туполева, д. 3, кв. 160.

Тел.: +7 (913) 973 27 52. Электронная почта: treees@mail.ru

ORCID.org/0000-0003-0369-3933

Вклад автора: поиск публикаций по теме, анализ литературы, написание текста, участие в сборе материала, в обработке материала и обсчете статистических показателей, утверждение окончательного варианта публикации — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Sedelnikov Sergey Sergeyevich, Radiologist of Radiology Department, Omsk City Emergency Hospital № 1.

Address: 3-160, ul. Tupoleva, Omsk, 644112, Russia.

Phone number: +7 (913) 973-27-52. E-mail: treees@mail.ru

ORCID.org/0000-0003-0369-3933

Author's contribution: search for publications on the topic, literature analysis, writing the text, participation in the collection of material, participation in the processing of material and calculation of statistical indicators, approval of the final version of the publication — taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Кожедуб Сергей Анатольевич, врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики БУЗ ОО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1» г. Омска.

Адрес: 644029, г. Омск, ул. Малунцева, д. 9, кв. 19.

Тел.: +7 (913) 971 27 91. Электронная почта: mrtsergey@yandex.ru

ORCID.org/0000-0003-2999-4910

Вклад автора: участие в обработке материала и обсчете статистических показателей, работа с различными изображениями и подписуемыми подписями, экспертная оценка обзора литературы, определение основной направленности обзора, систематизация и финальное редактирование обзора, существенный вклад в концепцию и дизайн исследования.

Kozhedub Sergey Anatoljevich, Radiologist of Radiology Department, Omsk City Emergency Hospital № 1.

Address: 9-19, ul. Maluntseva, Omsk, 644029, Russia.

Phone number: +7 (913) 971-27-91. E-mail: mrtsergey@yandex.ru

ORCID.org/0000-0003-2999-4910

Author's contribution: participation in the processing of the material and calculation of statistical indicators, work with various images and captions, expert evaluation of the literature review, determination of the main focus of the review, systematization and final editing of the review, a significant contribution to the concept and design of the study.

Билер Янина Ариановна, врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики БУЗ ОО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1» г. Омска.

Адрес: 644112, г. Омск, ул. Перелета, д. 23, кв. 304.

Тел.: +7 (905) 823-07-42. Электронная почта: biler-yana@yandex.ru

ORCID.org/0000-0002-9629-5629

Вклад автора: участие в сборе материала, в обработке материала и обсчете статистических показателей, работа с различными изображениями и подписуемыми подписями, формирование заключения и выводов по материалу.

Belar Yanina Arianovna, Radiologist of Radiology Department, Omsk City Emergency Hospital № 1.

Address: 23-304, ul. Pereleta, Omsk, 644112, Russia.

Phone number: +7 (905) 823-07-42. E-mail: biler-yana@yandex.ru

ORCID.org/0000-0002-9629-5629

Author's contribution: participation in the collection of material, participation in the processing of the material and calculation of statistical indicators, work with various images and captions, formation of conclusions and conclusions on the material.

Сулим Дмитрий Александрович, врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики БУЗ ОО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1» г. Омска.

Адрес: 644081, г. Омск, ул. Фугенфирова, д. 7, кв. 10.

Тел.: +7 (908) 119-10-53. Электронная почта: chudosulim@mail.ru

ORCID.org/0000-0003-2309-3409

Вклад автора: участие в сборе материала, в обработке материала и обсчете статистических показателей, работа с различными изображениями и подписуемыми подписями, формирование заключения и выводов по материалу.

Sulim Dmitriy Aleksandrovich, Radiologist of Radiology Department, Omsk City Emergency Hospital № 1.

Address: 7-10, ul. Fugenfirova. Omsk, 644081, Russia.

Phone number: +7 (908) 119-10-53. E-mail: chudosulim@mail.ru

ORCID.org/0000-0003-2309-3409

Author's contribution: participation in the collection of material, participation in the processing of the material and calculation of statistical indicators, work with various images and captions, formation of conclusions and conclusions on the material.

Поденкова Анастасия Александровна, врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики БУЗ ОО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1» г. Омска.

Адрес: 644048, г. Омск, ул. Иртышская набережная, д. 39, кв. 48.
Тел.: +7 (983) 623-93-54. Электронная почта: anastasiapodenkova@gmail.com
ORCID.org/0000-0002-4111-988X

Вклад автора: участие в сборе материала, в обработке материала и обсчете статистических показателей, работа с различными изображениями и подписуемыми подписями, формирование заключения и выводов по материалу.

Podenkova Anastasia Aleksandrovna, Radiologist of Radiology Department, Omsk City Emergency Hospital № 1.
Address: 39-48, ul. Irtyshskaya naberezhnaya. Omsk, 644048, Russia.
Phone number: +7 (983) 623-93-54. E-mail: anastasiapodenkova@gmail.com.
ORCID.org/0000-0002-4111-988X

Author's contribution: participation in the collection of material, participation in the processing of the material and calculation of statistical indicators, work with various images and captions, formation of conclusions and conclusions on the material.

Дата поступления статьи в редакцию издания: 02.12.2021 г.
Дата одобрения после рецензирования: 05.12.2021 г.
Дата принятия статьи к публикации: 06.12.2021 г.