

DOI: 10.31082/1728-452X-2022-232-4-14-19

УДК 616.831.9-002-071:578.834.1

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ COVID-19-АССОЦИИРОВАННОГО МЕНИНГОЭНЦЕФАЛИТА

М.Б. ЖАКСЫБЕК, <https://orcid.org/0000-0001-5001-6244>,
 Д. РАХИМЖАНОВА, <https://orcid.org/0000-0002-3832-5754>,
 Р.Б. САДЫКОВ, <https://orcid.org/0000-0002-9218-9140>,
 Ж.Р. ИДРИСОВА, <https://orcid.org/0000-0003-2500-7105>

НАО «Казахский Национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова», г. Алматы, Республика Казахстан

РЕЗЮМЕ

Введение. В 2019 году мир столкнулся с ранее неизученной инфекцией, одним за другим пандемия охватывала города, страны и за считанные месяцы поглотила весь мир. С момента первых сообщений об инфекции SARS-CoV-2 было опубликовано множество исследований, касающихся эпидемиологических аспектов COVID-19, включая клинические проявления и исходы. Большинство этих исследований были сосредоточены на респираторных осложнениях. Однако недавние результаты выявили системное влияние вируса, в том числе его потенциальное воздействие на нервную систему.

Цель исследования. Описание клинического проявления неврологических осложнений инфекции COVID-19 у ребенка.

Материал и методы. Клиническое неврологическое исследование, нейровизуализация (МРТ головного мозга), вирусологическое исследование методом иммуно-ферментного анализа.

Результаты. По результатам комплексного исследования выставлен диагноз: Органическое поражение головного мозга, как следствие нейроинфекции (сочетанная с ВЭБ+КВИ), с мультифокальными очагами энцефалита, в том числе множественными сосудистыми тромбозами и тромбозом сагиттального синуса в сочетании с ПБЛ. Псевдобульбарный синдром. Грубый синдром дистонии. Локализованная симптоматическая эпилепсия. Частичная атрофия зрительного нерва обоих глаз.

Обсуждение результатов. Не мало говорится о том что, COVID-19 вызывает тяжелые осложнения не только со стороны нервной системы, но и внутренних органов, сосудов и других жизненно важных систем. В Казахстане, так же как и в других странах неврологические осложнения COVID-19 находятся на стадии набора данных и изучения. Врачи разных стран признают что COVID-19 это не только респираторная инфекция, но и мультисистемное заболевание, в виду чего на практике можно столкнуться с его разнообразными последствиями. Один из таких случаев это данный ребенок у которого преобладают тяжелые осложнения, вплоть до необходимости решить вопрос о паллиативной помощи.

Выводы. Учитывая все данные, в том числе анатомо-физиологические особенности ЦНС детей раннего возраста, не исключается склонность к массивным воспалительным реакциям тканей головного мозга и быстрое прогрессирование процесса.

Ключевые слова: COVID-19, коронавирусная инфекция, менингоэнцефалит, неврологические симптомы, SARS-CoV-2, дети.

Для цитирования: Жаксыбек М.Б., Рахимжанова Д., Садыков Р.Б., Идрисова Ж.Р. Клинический случай COVID-19-ассоциированного менингоэнцефалита // Медицина (Алматы). 2022;4(232): 14-19. doi: 10.31082/1728-452X-2022-232-4-14-19

ТҰЖЫРЫМ

МЕНИНГОЭНЦЕФАЛИТПЕН АССОЦИИРЛЕНГЕН COVID-19 КЛИНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

М.Б. ЖАҚСЫБЕК, <https://orcid.org/0000-0001-5001-6244>,
 Д. РАХЫМЖАНОВА, <https://orcid.org/0000-0002-3832-5754>,
 Р.Б. САДЫКОВ, <https://orcid.org/0000-0002-9218-9140>,
 Ж.Р. ЫДЫРЫСОВА, <https://orcid.org/0000-0003-2500-7105>

«С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті» КеАҚ., Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Өзектілігі. 2019 жылы әлем бұрын зерттелмеген инфекциямен бетпе-бет келді, пандемия қалаларды, елдерді бірінен соң бірін қамтыды және бірнеше ай ішінде бүкіл әлемге кесірін тигізді. SARS-CoV-2 инфекциясы туралы алғашқы есептерден бері covid-19 эпидемиологиялық аспектілеріне, соның ішінде клиникалық көріністер мен нәтижелерге қатысты көптеген зерттеулер жарияланды. Бұл зерттеулердің көпшілігі респираторлық асқынуларға бағытталған. Дегенмен, соңғы нәтижелер вирустың жүйелік әсерін, соның ішінде оның жүйке жүйесіне ықтимал әсерін анықтады.

Зерттеу мақсаты зерттеу. Балада COVID-19 инфекциясының неврологиялық асқынуларының клиникалық көрінісін сипаттау

Материал және әдістері. Клиникалық неврологиялық зерттеу, нейробейнелеу (мидың МРТ), иммундық-ферменттік талдау әдісі арқылы вирусологиялық зерттеу.

Нәтижелер. Кешенді зерттеу нәтижелері бойынша диагноз қойылды: нейроинфекция нәтижесінде мидың органикалық зақымдануы (ВЭБ+КВИ-мен біріктірілген), энцефалиттің мультифо-

Контакты: Идрисова Жанат Рустемовна, д.м.н., профессор кафедры нервных болезней КазНМУ им С.Д. Асфендиярова, г. Алматы, e-mail: idrissova.zhannat@yandex.ru.

Contacts: Idrisova Zhannat Rustemovna, PhD, MD, Professor of the Department of Nervous Diseases at Asfendiyarov KazNMU, e-mail: idrissova.zhannat@yandex.ru.

Поступила: 20.12.2022
 Принята: 27.12.2022

кальды ошақтары, соның ішінде көптеген тамырлы тромбоздар және сагиттальды синус тромбозы ПВЛ-мен біріктірілген. Псевдобульбарлық синдром. Өрескел дистония синдромы. Локализацияланған симптоматикалық эпилепсия. Екі көздің оптикалық нервтің ішінара атрофиясы.

Талқылауы. COVID-19 тек жүйке жүйесіне ғана емес, сонымен қатар ішкі мүшелерге тамырларда және басқа да өмірлік маңызды жүйелерде ауыр асқынулар тудыратыны туралы аз айтылып жатқан жоқ. Қазақстанда, сондай-ақ басқа елдерде COVID-19 неврологиялық асқынулары деректер жиынтығы мен зерттеу сатысында тұр. Әр түрлі елдердің дәрігерлері COVID-19 тек респираторлық инфекция ғана емес, сонымен қатар көп жүйелі ауру екенін мойындайды, сондықтан іс жүзінде оның әртүрлі салдарымен бетпе-бет келуге болады. Осындай жағдайлардың бірі-паллиативті көмек мәселесін шешу қажеттілігіне дейін ауруы асқынған осы бала.

Қорытынды. Барлық деректерді, оның ішінде жас балалардың ОЖЖ-нің анатомиялық-физиологиялық ерекшеліктерін ескере отырып қорытынды жасайтын болсақ, ми тіндерінің жаппай қабыну реакцияларына бейімділік және процестің тез дамуы жоққа шығарылмайды.

Негізгі сөздер: COVID-19, коронавирустық инфекция, менингоэнцефалит, неврологиялық белгілер, SARS-CoV-2, балалар.

Дәйексөз үшін: Жақсыбек М.Б., Рахымжанова Д., Садықов Р.Б., Ыдырысова Ж.Р. Менингоэнцефалитпен ассоциирленген COVID-19 клиникалық жағдайы // Медицина (Алматы). 2022;4(232):14-19. doi: 10.31082/1728-452X-2022-231-3-14-19

S U M M A R Y

CLINICAL CASE OF COVID-19-ASSOCIATED MENINGOENCEPHALITIS

MB ZHAKSYBEK, <https://orcid.org/0000-0001-5001-6244>,
D RAKHIMZHANOVA, <https://orcid.org/0000-0002-3832-5754>,
RB SADYKOV, <https://orcid.org/0000-0002-9218-9140>,
ZhR IDRISOVA, <https://orcid.org/0000-0003-2500-7105>

Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Republic of Kazakhstan

Relevance. In 2019, the world faced a previously unexplored infection, one after another, the pandemic covered cities, countries and in a matter of months engulfed the whole world. Since the first reports of SARS-CoV-2 infection, many studies have been published on the epidemiological aspects of COVID-19, including clinical manifestations and outcomes. Most of these studies have focused on respiratory complications. However, recent results have revealed the systemic effects of the virus, including its potential effects on the nervous system.

The purpose of the study. To describe the clinical manifestation of neurological symptoms and COVID-19 infection in a child.

Material and methods. Clinical neurological examination, neuroimaging (MRI of the brain), virological examination by immuno-enzyme analysis.

Results. According to the results of a comprehensive study, the diagnosis was made: Organic brain damage, as a consequence of neuroinfection (combined with EBV+CVI), with multifocal foci of encephalitis, including multiple vascular thrombosis and thrombosis of the sagittal sinus in combination with PVL. Pseudobulbar syndrome. Gross dystonia syndrome. Localized symptomatic epilepsy. Partial atrophy of the optic nerve of both eyes.

Discussion. Not a little is said that COVID-19 causes severe complications not only from the nervous system, but also internal organs, blood vessels and other vital systems. In Kazakhstan, as well as in other countries, neurological complications of COVID-19 are at the stage of data collection and study. Doctors from different countries recognize that COVID-19 is not only a respiratory infection, but also a multisystem disease, which means that in practice you can face its various consequences. One of these cases is this child who has severe complications, up to the need to resolve the issue of palliative care.

Conclusion. Drawing conclusions, taking into account all the data, including anatomical and physiological features of the central nervous system of young children, the tendency to massive inflammatory reactions of brain tissues and rapid progression of the process is not excluded.

Keywords: COVID-19, coronavirus infection, meningoencephalitis, neurological symptoms, SARS-CoV-2, children.

For citation: Zhaksybek MB, Rakhimzhanova D, Sadykov RB, Idrissova ZhR. Clinical case of COVID-19-associated meningoencephalitis. *Meditsina (Almaty) = Medicine (Almaty)*. 2022;4(232):14-19. (In Russ.). doi: 10.31082/1728-452X-2022-232-4-14-19

Введение. С момента первых сообщений об инфекции SARS-CoV-2 было опубликовано множество исследований, касающихся эпидемиологических аспектов COVID-19, включая клинические проявления и исходы. Большинство этих исследований было сосредоточено на респираторных осложнениях. Однако недавние результаты выявили системное влияние вируса, в том числе его потенциальное воздействие на нервную систему.

Для объяснения того, как SARS-CoV-2 может вызывать поражение нервной системы, были предложены два механизма: прямая вирусная инфекция нервной системы через рецепторы ACE2 и воспалительное повреждение, опосредованное высвобождением цитокинов [1], в последнем случае неврологические проявления могут быть частью MIS-C [2]. Нами было проанализировано 45 исследований, в которых сообщается о 59 случаях

неврологических проявлений инфекции SARS-CoV-2 у детей. Большинство (32/59) случаев возникло при мультисистемном воспалительном синдроме у детей (MIS-C). Наиболее частыми неврологическими симптомами были такие, как головная боль, судороги, раздражительность, сонливость. Неврологические расстройства диагностированы у 10 детей – это острые нарушения мозгового кровообращения (4 – ишемический инсульт, 3 – внутримозговых кровоизлияния, субарахноидальное кровоизлияние, 1 случай множественных диффузных микрокровоизлияний, венозный тромбоз мозгового синуса), обратимые спинальные поражения у 9, синдром Гийена-Барре (СГБ) у 5 человек, доброкачественная внутричерепная гипертензия или псевдоопухоль головного мозга у 4, менингоэнцефалит у 5 детей (включая наш), аутоиммунный энцефалит у 1 девочки, ОРЭМ у 2 детей, поражение черепно-мозговых нервов у 2 человек и поперечный миелит у 1 ребенка [3-46]. Течение инфекции усложняется наличием сопутствующей инфекции, вызывающей иммунодефицит, таких как вирус Эпштейн-Барра. В проведенном исследовании среди взрослого населения, с диагностированным SARS-CoV-2 и ранее перенесенной ВЭБ, выявлено, что наличие концентраций IgG к белкам ВЭБ является предиктором реактивации вызываемого им инфекционного процесса [47].

Клинический случай

Пациент О., 2021 г.р., возраст 1 год, поступил в неврологическое отделение Республиканской детской клинической больницы «Аксай» КазНМУ имени С.Д. Асфендиярова с жалобами со слов мамы на ежедневные серийные приступы судорог в виде вздрагиваний с приведением и отведением рук и поворотом головы вправо без отклонения сознания до 3-4 секунд до 10 раз за сутки, на потерю приобретённых навыков – ребенок голову не удерживает, не переворачивается, не глотает, кормится через назогастральный зонд. Из анамнеза заболевания: со слов мамы ребенок до 6 месяцев рос и развивался соответственно возрасту (формула развития 2м-6м-0). В возрасте 6 месяцев перенес коронавирусную инфекцию (COVID-19), легкой степени тяжести (ПЦР на РНК COVID-19 от 30.09.2021 г. – обнаружен). Дебют приступов с 13.10.2021 г., когда на фоне повышения температуры до 38,5°C появились вздрагивания до 15 секунд, серийные, отмечался монотонный плач, рвота. Бригадой скорой медицинской помощи доставлен в ОМДБ г. Актау, при поступлении состояние тяжелое, уровень сознания – сопор, большой родничок 5,0×5,0 см, напряжен, тонус мышц диффузно снижен, гипорефлексия D=S. Ребенок переведен в ОРИТ, учитывая низкую сатурацию, респираторный ацидоз, переведен на ИВЛ (SIMV). Проведена люмбальная пункция: цитоз 84, лимфоциты 73%. С 16.10.2021 по 07.11.2021 гг. находился в условиях ОРИТ с диагнозом: Острый вирусный менингоэнцефалит. Отек головного мозга. Острая респираторная недостаточность. ДВС-синдром. Судорожный синдром. Получал противовирусную, дезинтоксикационную терапии отека мозга, противосудорожную терапию, проводилась терапия ДВС – 2-х кратное переливание СЗП. 16.11.2021 г. выписан с улучшением на амбулаторное наблюдение. После выписки из стационара у ребенка продолжались ежедневные вышеописанные приступы судорог. На момент поступле-

ния получает противосудорожную терапию – Кеппра 250 мг/сут (50-50-150). Поступает в неврологическое отделение Республиканской детской клинической больницы «Аксай» КазНМУ имени С.Д. Асфендиярова.

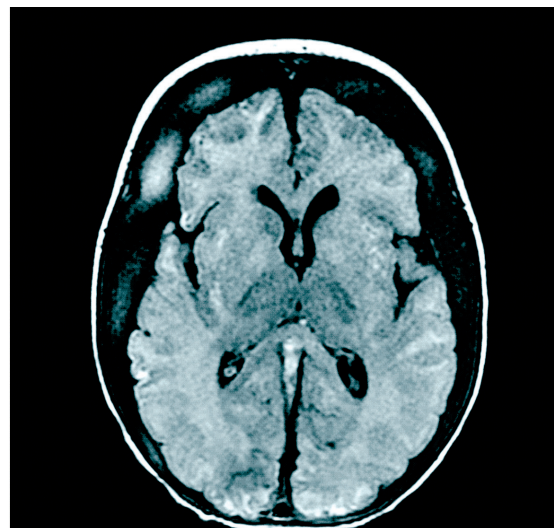
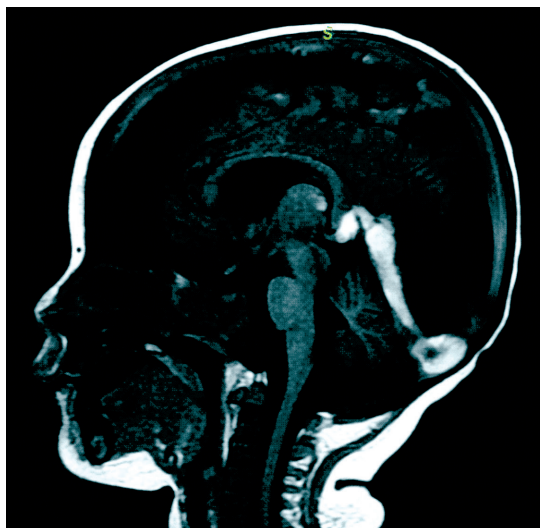
Из анамнеза жизни: Ребенок от 1 беременности, 1 родов. Роды в срок 39 нед. Оценка по шкале Апгар - данных нет. Течение беременности без особенностей. Предлежание головное. Закричал сразу. Вес при рождении 3800 г, рост 58 см. Вскармливание естественное до 6 мес. Формула развития 2м-6м-0. Перенесенные заболевания: менингоэнцефалит, ОРВИ. Вакцинации по календарю до 6 мес. Аллергоанамнез - крапивница в анамнезе. Наследственность – отрицает.

В неврологическом статусе: Состояние тяжелое за счет поражения ЦНС, судорожного синдрома. Сознание ясное. Ребенок узнает маму по голосу, улыбается, гулит. Голова неправильной формы, ОГ – 48 см, БР 2,0×2,0 см с расширением сагиттального шва. ЧМН – глазные щели OD=OS, объем движения глазных яблок полный, непостоянный горизонтальный нистагм, косоглазия нет. Зрачки округлой формы, D=S. Фотореакция зрачков живая. Лицо симметричное, рот приоткрыт, язык по средней линии. Зрение снижено, слух сохранен. Псевдобульбарные нарушения, кормится через назогастральный зонд. В двигательной сфере: голову не удерживает, самостоятельно не сидит, не стоит, не переворачивается, руками предметы не удерживает, опоры на ножки нет, шагов не делает. Тонус мышц дистоничен в конечностях, в ногах повышен. Сухожильные рефлексы D=S, оживлены. Рефлексы орального автоматизма +. Менингеальные симптомы отрицательные. Функции тазовых органов не контролирует.

В лабораторных обследованиях: ОАК от 14.04.2022 г. – ускорение СОЭ (27 мм/ч). Биохимический анализ крови от 14.04.2022 г. – показатели в пределах нормы. ОАМ от 14.04.2022 г. – показатель в пределах нормы. Проведен ИФА на ВПГ- I, II, Эпштейн-Барра (ВПГ-IV), ЦМВИ (ВПГ-V). Выявлен ИФА IgG к Эпштейн-Барра (ВПГ-IV) капсидному антигену. Вирус Эпштейна-Барра IgG капсидный – положительно 0,615 (Cut of 0,27); IgG к раннему антигену Эпштейн-Барра (ВПГ-IV) – положительно – 0,452 (Cut of 0,25) позитивно (КП 1,8), что говорит о текущей, затяжной ЭБВ инфекции.

МРТ головного мозга. Заключение: МР картина субкортикальной энцефаломалии в исходе гипоксически-ишемического повреждения. Тромбоз поперечных и нижнего сагиттального синусов (рис 1, 2).

ВЭЭГ от 03.01.2022 г. На фоне приема АЭП. ЭЭГ-бодрствования. Амплитудно-частотные показатели биоэлектрической активности г/м без изменений, в пределах развития электрогенеза. Очаговые изменения биоэлектрической активности регистрируются над левыми центро-задние-темпоральными отделами в виде спайк-потенциалов (индекс 20-30%). На рутинном от 14.04.2022 г. Заключение: Фоновая запись представлена полиморфной медленно-волновой активностью, на которые накладываются бета-активность и множественные артефакты движения пациента (рутинная ЭЭГ бодрствования). На этом фоне регистрируются патологическая активность в виде единичные ОВ, КОМВ в теменно-затыльно-задневисочных, центральных отведениях слева.



Рисунки 1, 2 – Тромбоз поперечных и нижнего сагиттального синусов

Консультирован офтальмологом. Диагноз: ОУ Частичная атрофия зрительного нерва нисходящая обоим глаз (H47.2). Косоглазие вторичное содружественное расходящееся альтернирующее постоянное неаккомодационное. Нистагм горизонтальный среднекалиберный.

Выставлен клинический диагноз. Органическое поражение головного мозга, как следствие нейроинфекции (сочетанная с ВЭБ + КВИ), с мультифокальными очагами энцефалита, в том числе множественными сосудистыми тромбозами и тромбозом сагиттального синуса в сочетании с ПВЛ. Псевдобульбарный синдром. Грубый синдром дистонии. Локализованная симптоматическая эпилепсия. Частичная атрофия зрительного нерва обоим глаз.

ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе научных публикаций наиболее частыми неврологическими симптомами были такие, как головная боль, судороги, раздражительность, сонливость. У нашего пациента в дебюте заболевания также отмечались судороги в виде вздрагиваний, общемозговая симптоматика. Большинство случаев возникло при мультисистемном воспалительном синдроме у детей (MIS-C). Возраст ребенка на момент дебюта заболевания составлял 6 месяцев, по данным научных статей возраст пациентов с COVID-19-ассоциированным менингоэнцефалитом в среднем составил 11 лет (+/-2 года) [48], также описан случай менингоэнцефалита у новорожденного в возрасте 2 дней, родившегося от COVID-19 положительной матери [24]. Прогноз заболевания у пациентов, перенесших менингоэнцефалит в описанных клинических случаях, как правило, благоприятный, прогноз у данного ребенка *pesima*, пациенту рекомендовано решить вопрос о паллиативной помощи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Lin JE, Asfour A, Sewell TB, Hooe B, Pryce P, Earley C, Shen MY, Kerner-Rossi M, Thakur KT, Vargas WS, Silver WG, Geneslaw AS. Neurological issues in children with COVID-19. *Neurosci Lett*. 2021 Jan 19;743:135567. doi: 10.1016/j.neulet.2020.135567. Epub 2020 Dec 19. PMID: 33352286; PMCID: PMC7831718
2. Toubiana J, Poirault C, Corsia A, Bajolle F, Fourgeaud J, Angoulvant F, Debray A, Basmaci R, Salvador E, Biscardi S, Frange P,

ВЫВОДЫ

Немало говорится о том, что COVID-19 вызывает тяжелые осложнения не только со стороны нервной системы, но и внутренних органов, сосудов и других жизненно важных систем. В Казахстане, так же как и в других странах, неврологические осложнения COVID-19 находятся на стадии набора данных и изучения. Врачи разных стран признают, что COVID-19 это не только респираторная инфекция, но и мультисистемное заболевание, ввиду чего на практике можно столкнуться с его разнообразными последствиями. Один из таких случаев, это данный ребенок, у которого преобладают тяжелые осложнения, вплоть до необходимости решить вопрос о паллиативной помощи. Делая выводы, учитывая все данные, в том числе анатомо-физиологические особенности ЦНС детей раннего возраста, не исключаются склонность к массивным воспалительным реакциям тканей головного мозга и быстрое прогрессирование процесса.

Прозрачность исследования

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Авторы не получали гонорар за исследование.

Вклад авторов

Жаксыбек М.Б. – клиническое наблюдение,

Рахимжанова Д. – анализ материала;

Садыков Р.Б. – обзор литературы;

Идрисова Ж.Р. – написание статьи.

Все авторы принимали равное участие в окончательном утверждении статьи для печати, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

Конфликт интересов

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

Chalumeau M, Casanova JL, Cohen JF, Allali S. Kawasaki-like multisystem inflammatory syndrome in children during the covid-19 pandemic in Paris, France: prospective observational study. *BMJ*. 2020 Jun 3;369:m2094. doi: 10.1136/bmj.m2094. PMID: 32493739; PMCID: PMC7500538

3. Abdel-Mannan O, Eyre M, Löbel U, Bamford A, Eltze C, Hameed B, Hemingway C, Hachohen Y. Neurologic and radiographic findings associated with COVID-19 infection in children. *JAMA Neurol*.

- 2020;77(11):1–6. doi: 10.1001/jamaneurol.2020.2687. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
4. Abel D, Shen MY, Abid Z, Hennigan C, Boneparth A, Miller EH, Uhlemann AC, McBrien DK, Thakur K, Silver W, Bain JM. Encephalopathy and bilateral thalamic lesions in a child with MIS-C associated with COVID-19. *Neurology*. 2020;95(16):745–748. doi: 10.1212/WNL.0000000000010652. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
5. Asif R, O' Mahony, M. S. Rare complication of COVID-19 presenting as isolated headache. *BMJ Case Rep*. 2020;13(10):e239275. doi: 10.1136/bcr-2020-239275. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
6. Baccarella A, Linder A, Spencer R, Jonokuchi AJ, King PB, Maldonado-Soto A, Boneparth A, Hooe BS, Schweickert AJ, Carlin RF, Kingery F, Vargas WS, Sewell TB, Silver WG. Increased intracranial pressure in the setting of multisystem inflammatory syndrome in children, associated with COVID-19. *Pediatr Neurol*. 2021;115:48–49. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2020.11.008. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
7. Basirjafari S, Rafiee M, Shahhosseini B, Mohammadi M, Aghayari Sheikh Neshin S, Zarei M. Association of pediatric COVID-19 and subarachnoid hemorrhage. *J Med Virol*. 2021;93(2):658–660. doi: 10.1002/jmv.26434. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
8. Bektaş G, Akçay N, Boydağ K, Şevketöğlu E. Reversible splenic lesion syndrome associated with SARS-CoV-2 infection in two children. *Brain Dev*. 2021;43(2):230–233. doi: 10.1016/j.braindev.2020.10.002. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
9. Bhatta S, Sayed A, Ranabhat B, Bhatta RK, Acharya Y. New-onset seizure as the only presentation in a child with COVID-19. *Cureus*. 2020;12(6):e8820. doi: 10.7759/cureus.8820. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
10. Burr T, Barton C, Doll E, Lakhotia A, Sweeney M. N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis associated with COVID-19 infection in a toddler. *Pediatr Neurol*. 2021;114:75–76. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2020.10.002. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
11. Chiotos K, Bassiri H, Behrens EM, Blatz AM, Chang J, Diorio C, Fitzgerald JC, Topjian A, John A. Multisystem inflammatory syndrome in children during the coronavirus 2019 pandemic: a case series. *J Pediatric Infect Dis Soc*. 2020;9(3):393–398. doi: 10.1093/jpids/piaa069. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
12. Curtis M, Bhumbra S, Felker MV, Jordan BL, Kim J, Weber M, et al. Guillain-Barré syndrome in a child with COVID-19 infection. *Pediatrics*. 2021;147(4):e2020015115. doi: 10.1542/peds.2020-015115. [PubMed]
13. de Miranda Henriques-Souza AM, de Melo A, de Aguiar Coelho Silva Madeiro B, Freitas LF, Sampaio Rocha-Filho PA, Gonçalves FG. Acute disseminated encephalomyelitis in a COVID-19 pediatric patient. *Neuroradiology*. 2021;63(1):141–145. doi: 10.1007/s00234-020-02571-0. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
14. De Paulis M, Oliveira D, Vieira RP, Pinto IC, Machado R, Cavalcanti MP, Soares CP, de Araujo A, Araujo DB, Bachi A, Leal FB, Dorlass EG, Gilio AE, Durigon EL, Barreira ER. Multisystem inflammatory syndrome associated with COVID-19 with neurologic manifestations in a child: a brief report. *Pediatr Infect Dis J*. 2020;39(10):e321–e324. doi: 10.1097/INF.0000000000002834. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
15. Emami A, Fadarar N, Akbari A, Lotfi M, Farazdaghi M, Javanmardi F, Rezaei T, Asadi-Pooya AA. Seizure in patients with COVID-19. *Neurol Sci*. 2020;41(11):3057–3061. doi: 10.1007/s10072-020-04731-9. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
16. Enner S, Hormozdyan S, Varughese R, Milillo J, Pavkovic I, Laureta E, Schneider J, Kothare S. Central apnea in an adolescent with COVID-19. *Pediatr Neurol*. 2020;110:87–88. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2020.05.012. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
17. Frank C, Almeida T, Marques EA, de Sousa Monteiro Q, Feitoza P, Borba M, et al. Guillain-Barré syndrome associated with SARS-CoV-2 infection in a pediatric patient. *J Trop Pediatr*. 2020;0:1–6. doi: 10.1093/tropej/fmaa044. [PMC free article] [PubMed]
18. Gaur P, Dixon L, Jones B, Lyall H, Jan W. COVID-19-associated cytotoxic lesions of the Corpus callosum. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2020;41(10):1905–1907. doi: 10.3174/ajnr.A6713. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
19. Gulko E, Overby P, Ali S, Mehta H, Al-Mufti F, Gomes W. Vessel Wall enhancement and focal cerebral Arteriopathy in a pediatric patient with acute infarct and COVID-19 infection. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2020;41(12):2348–2350. doi: 10.3174/ajnr.A6778. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
20. Kaur H, Mason JA, Bajracharya M, McGee J, Gunderson MD, Hart BL, Dehority W, Link N, Moore B, Phillips JP, Rogers D. Transverse myelitis in a child with COVID-19. *Pediatr Neurol*. 2020;112:5–6. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2020.07.017. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
21. Khalifa M, Zakaria F, Ragab Y, Saad A, Bamaga A, Emad Y, Rasker JJ. Guillain-Barré syndrome associated with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 detection and coronavirus disease 2019 in a child. *J Pediatr Infect Dis Soc*. 2020;9(4):510–513. doi: 10.1093/jpids/piaa086. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
22. Kim MG, Stein AA, Overby P, Kleinman G, Nuoman R, Gulko E, Al-Mufti F, Pisapia JM, Muh CR. Fatal cerebral edema in a child with COVID-19. *Pediatr Neurol*. 2021;114:77–78. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2020.10.005. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
23. Lin J, Lawson EC, Verma S, Peterson RB, Sidhu R. Cytotoxic lesion of the Corpus callosum in an adolescent with multisystem inflammatory syndrome and SARS-CoV-2 infection. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2020;41(11):2017–2019. doi: 10.3174/ajnr.A6755. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
24. Lorenz N, Treptow A, Schmidt S, Hofmann R, Raumer-Engler M, Heubner G, Gröber K. Neonatal early-onset infection with SARS-CoV-2 in a newborn presenting with encephalitic symptoms. *Pediatr Infect Dis J*. 2020;39(8):e212. doi: 10.1097/INF.0000000000002735. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
25. Manji HK, George U, Mkopi NP, Manji KP. Guillain-Barré syndrome associated with COVID-19 infection. *Pan Afr Med J*. 2020;35(Suppl 2):118. doi: 10.11604/pamj.supp.2020.35.2.25003. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
26. McAbee GN, Brosgol Y, Pavlakis S, Agha R, Gaffoor M. Encephalitis associated with COVID-19 infection in an 11-year-old child. *Pediatr Neurol*. 2020;109:94. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2020.04.013. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
27. Mirzaee S, Gonçalves FG, Mohammadifard M, Tavakoli SM, Vossough A. Focal cerebral Arteriopathy in a pediatric patient with COVID-19. *Radiology*. 2020;297(2):E274–E275. doi: 10.1148/radiol.2020202197. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
28. Moreno-Galarraga L, Urretavizcaya-Martínez M, Alegria Echauri J, García Howard M, Ruperez García E, Aguilera-Albesa S, Alzina de Aguilar V, Herranz Aguirre M. SARS-CoV-2 infection in children requiring hospitalization: the experience of Navarra, Spain. *World J Pediatr*. 2020;16(6):614–622. doi: 10.1007/s12519-020-00393-x. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
29. Natarajan S, Ganesh R, Palaniappan N, Kannan L. SARS-CoV-2 encephalitis in an adolescent girl. *Indian Pediatr*. 2020;57(12):1186–1187. doi: 10.1007/s13312-020-2080-7. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
30. Paybast S, Gorji R, Mavandadi S. Guillain-Barré syndrome as a neurological complication of novel COVID-19 infection: a case report and review of the literature. *Neurologist*. 2020;25(4):101–103. doi: 10.1097/NRL.0000000000000291. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
31. Raj SL, Vasanthi T, Baineni R, Sivabalan S. Neurological manifestations of COVID-19 in children. *Indian Pediatr*. 2020;57(12):1185–1186. doi: 10.1007/s13312-020-2079-0. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
32. Regev T, Antebi M, Eytan D, Shachor-Meyouhas Y, Ilivitzki A, Aviel YB, Ben-Ari J. Pediatric inflammatory multisystem syndrome with central nervous system involvement and Hypocomplementemia following SARS-CoV-2 infection. *Pediatr Infect Dis J*. 2020;39(8):e206–e207. doi: 10.1097/INF.0000000000002804. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
33. Roussel A, Germanaud D, Bouchoucha Y, Ouldali N, Veddrenne-Cloquet M, Castelle M, Baruchel A. Cranial polyneuropathy as the first manifestation of a severe COVID-19 in a child. *Pediatr Blood Cancer*. 2021;68(3):e28707. doi: 10.1002/pbc.28707. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
34. Saeed A, Shorafa E. Status epilepticus as a first presentation of COVID-19 infection in a 3 years old boy; case report and review the literature. *IDCases*. 2020;22:e00942. doi: 10.1016/j.idcr.2020.e00942. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

35. Savić D, Alsheikh TM, Alhaj AK, Lazovic L, Alsarraf L, Bosnjakovic P, Yousef W. Ruptured cerebral pseudoaneurysm in an adolescent as an early onset of COVID-19 infection: case report. *Acta Neurochir.* 2020;162(11):2725–2729. doi: 10.1007/s00701-020-04510-7. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
36. Schupper AJ, Yaeger KA, Morgenstern PF. Neurological manifestations of pediatric multi-system inflammatory syndrome potentially associated with COVID-19. *Child Nervous Syst.* 2020;36(8):1579–1580. doi: 10.1007/s00381-020-04755-8. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
37. Seth V, Kushwaha S. Headache due to COVID-19: a disabling combination. *Headache.* 2020;60(10):2618–2621. doi: 10.1111/head.14006. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
38. Shenker J, Trogen B, Schroeder L, Ratner AJ, Kahn P. Multisystem inflammatory syndrome in children associated with status epilepticus. *J Pediatr.* 2020;227:300–301. doi: 10.1016/j.jpeds.2020.07.062. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
39. Swarz JA, Daily S, Niemi E, Hilbert SG, Ibrahim HA, Gaitanis JN. COVID-19 infection presenting as acute-onset focal status epilepticus. *Pediatr Neurol.* 2020;112:7. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2020.07.012. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
40. Theophanous C, Santoro JD, Itani R. Bell's palsy in a pediatric patient with hyper IgM syndrome and severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). *Brain Dev.* 2021;43(2):357–359. doi: 10.1016/j.braindev.2020.08.017. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
41. Tiwari L, Shekhar S, Bansal A, Kumar S. COVID-19 associated arterial ischaemic stroke and multisystem inflammatory syndrome in children: a case report. *The Lancet Child Adolesc Health.* 2021;5(1):88–90. doi: 10.1016/S2352-4642(20)30314-X. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
42. Verkuil LD, Liu GT, Brahma VL, Avery RA. Pseudotumor cerebri syndrome associated with MIS-C: a case report. *Lancet (London, England).* 2020;396(10250):532. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31725-6. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
43. Vivanti AJ, Vauloup-Fellous C, Prevot S, Zupan V, Suffee C, Do Cao J, Benachi A, De Luca D. Transplacental transmission of SARS-CoV-2 infection. *Nat Commun.* 2020;11(1):3572. doi: 10.1038/s41467-020-17436-6. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
44. Yousefi K, Poorbarat S, Abasi Z, Rahimi S, Khakshour A. Viral meningitis associated with COVID-19 in a 9-year-old child: a case report. *Pediatr Infect Dis J.* 2021;40(2):e87–e98. doi: 10.1097/INF.0000000000002979. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
45. Zombori L, Bacon M, Wood H, Chatterjee F, Venkateswaran R, Lampariello S, Yoong M. Severe cortical damage associated with COVID-19 case report. *Seizure.* 2021;84:66–68. doi: 10.1016/j.seizure.2020.11.014. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
46. Siracusa L, Cascio A, Giordano S, Medaglia AA, Restivo GA, Pirrone I, Saia GF, Collura F, Colomba C. Neurological complications in pediatric patients with SARS-CoV-2 infection: a systematic review of the literature. *Ital J Pediatr.* 2021 Jun 2;47(1):123. doi: 10.1186/s13052-021-01066-9. PMID: 34078441; PMCID: PMC8170632.
47. Solomay TV, Semenenko TA, Filatov NN, Vedunova SL, Lavrov VF, Smirnova DI, Gracheva AV, Faizuloev EB. Reactivation of Epstein-Barr virus (*Herpesviridae: Lymphocryptovirus*, HHV-4) infection during COVID-19: epidemiological features. *Problemy virusologii = Problems of Virology.* 2021;66(2):152-161. (In Russ.) <https://doi.org/10.36233/0507-4088-40>
48. Siow I, Lee KS, Zhang JJY, Saffari SE, Ng A. Encephalitis as a neurological complication of COVID-19: A systematic review and meta-analysis of incidence, outcomes, and predictors. *Eur J Neurol.* 2021 Oct;28(10):3491-3502. doi: 10.1111/ene.14913. Epub 2021 Jun 2. PMID: 33982853; PMCID: PMC8239820

Сведения об авторах:

Жаксыбек Мадина Бельгибаевна – магистр медицины, зав. отделением детской неврологии Университетской клиники КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова, г. Алматы, e-mail: zhaksybek_madina@mail.ru,

Рахимжанова Диана – резидент кафедры нервных болезней КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова, г. Алматы, e-mail: rakhymzhanova.diana@bk.ru,

Садыков Ренат Балталиевич – резидент кафедры нервных болезней КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова, г. Алматы, e-mail: renat_9514@mail.ru,

Идрисова Жаннат Рустемовна – доктор мед. наук, профессор кафедры нервных болезней КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова, г. Алматы, e-mail: idrisova.zhannat@yandex.kz.