

УДК 616.379-008.64-053.2+616.98:576.858

3.1.21 Педиатрия

DOI: 10.37903/vsgma.2022.1.9

ВПЕРВЫЕ ВЫЯВЛЕННЫЙ САХАРНЫЙ ДИАБЕТ 1 ТИПА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В УСЛОВИЯХ НЕБЛАГОПРИЯТНОЙ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ, ВЫЗВАННОЙ ДЕЛЬТА-ШТАММОМ COVID-19© Демяненко А.Н.¹, Агеев А.В.¹, Безрученкова А.В.¹, Иголкина М.В.²¹Смоленский государственный медицинский университет, Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28²Смоленская областная детская клиническая больница, Россия, 214019, Смоленск, ул. Маршала Конева, 30в*Резюме*

Цель. Изучить особенности течения впервые выявленного сахарного диабета 1 типа у детей и подростков в условиях неблагоприятной эпидемиологической ситуации, вызванной дельта-штаммом COVID-19.

Методика. Обследовано 82 пациента с впервые выявленным сахарным диабетом 1 типа в период пандемии COVID-19. Пациенты распределены на 2 группы: 1-я – с дебютом сахарного диабета в период распространения дельта-штамма (n=39), 2-я – с дебютом сахарного диабета в период распространения бета-штамма COVID-19 (n=43). Проводилось клинико-лабораторное обследование и лечение согласно федеральным стандартам, также исследование уровня IgG и IgM к COVID-19 или ПЦР исследование на COVID-19.

Результаты. Пациенты обеих групп были сопоставимы по возрасту (1-я группа – 9 лет [5-11], 2-я группа – 8 лет [7-10], $p>0,05$), полу и на момент дебюта сахарного диабета не имели хронической соматической, эндокринной, неврологической патологии и различий в оценке показателей физического развития. Уровень гликемии при поступлении в стационар (1-я группа – 19,6 ммоль/л [15,5-25,7], 2-я группа – 20,9 ммоль/л [16,5-25,7]) и уровень гликированного гемоглобина (1-я группа – 12,7% [11,7-13,9], 2-я группа – 12,0% [10,9-13,5]) не различались, как и длительность симптомов сахарного диабета до установления диагноза. ОРВИ отмечалась с одинаковой частотой в обеих группах (9 (23%) и 16 (37%)). У 8% пациентов 1-й группы была выявлена РНК вируса SARS-CoV-2 и у 8% IgG к SARS-CoV-2, во 2-й группе – у 4% выявлены IgG и IgM к SARS-CoV-2. Кетоацидоз чаще диагностировался у пациентов 1-й группы (33 (85%) и 27 (63%), $p=0,044$). Частота госпитализации в реанимационное отделение (15 (38%) и 20 (47%)) и длительность пребывания в нем (1-я группа – 1,0 сутки [1,0-1,8], 2-я группа – 1,0 сутки [1,0-1,5]) были сопоставимы. Пациенты 1-й группы реже достигали целевых значений гликемии (20 (51%) и 32 (74%), $p=0,030$).

Заключение. В условиях распространения дельта-штамма COVID-19 у детей и подростков в дебюте сахарного диабета 1 типа чаще отмечается кетоацидоз, пациенты реже достигают целевых показателей гликемии.

Ключевые слова: сахарный диабет, дети, кетоацидоз, коронавирусная инфекция

NEW-ONSET TYPE 1 DIABETES IN CHILDREN AND ADOLESCENTS IN UNFAVORABLE EPIDEMIOLOGICAL SITUATION CAUSED BY THE COVID-19 DELTA STRAINDemyanenko A.N.¹, Ageev A.V.¹, Bezruchenkova A.V.¹, Igoalkina M.V.²¹Smolensk State Medical University, 28, Krupskoj St., Smolensk, 214019, Russia²Smolensk Regional Children's Clinical Hospital, 30v, Marshal Konev St., Smolensk, 214019, Russia*Abstract*

Objective. To study the features of the course of newly diagnosed type 1 diabetes mellitus in children and adolescents in an unfavorable epidemiological situation caused by the COVID-19 delta strain.

Methods. We examined 82 patients with newly diagnosed type 1 diabetes mellitus during the COVID-19 pandemic. Patients were divided in 2 groups: 1st – with the onset of diabetes mellitus during the spread of

the delta strain (n=39), 2nd – with the onset of diabetes mellitus during the spread of the COVID-19 beta strain (n=43). Clinical and laboratory examination and treatment according to federal standards were carried out, as well as a study of the level of IgG and IgM to COVID-19 or a PCR study on COVID-19.

Results. Patients of both groups were comparable in age (group 1 – 9 years [5-11], group 2 – 8 years [7-10], $p>0,05$), gender and at the time of the onset of diabetes mellitus had no chronic somatic, endocrine, neurological pathology and differences in the assessment of physical development indicators. The level of glycemia at admission to the hospital (group 1 – 19,6 mmol/l [15,5-25,7], group 2 – 20,9 mmol/l [16,5-25,7]) and the level of glycosylated hemoglobin (group 1 – 12,7% [11,7-13,9], group 2 – 12,0% [10,9-13,5]) did not differ, as did the duration of symptoms of diabetes mellitus before diagnosis. Acute respiratory infections was observed with the same frequency in both groups (9 (23%) and 16 (37%)). In 8% of patients of the 1st group, RNA of the SARS-CoV-2 virus was detected and in 8% of IgG to SARS-CoV-2, in the 2nd group, IgG and IgM to SARS-CoV-2 were detected in 4%. Ketoacidosis was more often diagnosed in group 1 patients (33 (85%) and 27 (63%), $p=0,044$). The frequency of hospitalization in the intensive care unit (15 (38%) and 20 (47%)) and the duration of stay in it (group 1 – 1,0 day [1,0-1,8], group 2 – 1,0 day [1,0-1,5]) were comparable ($p > 0.05$). Patients of the 1st group rarely reached the target glycemic values (20 (51%) and 32 (74%), $p=0,030$).

Conclusions. In conditions of the spread of the COVID-19 delta strain, ketoacidosis is more common in children and adolescents at the onset of type 1 diabetes mellitus, patients less often achieve glycemic targets.

Keywords: diabetes mellitus, children, ketoacidosis, coronavirus infection

Введение

Актуальным вопросом практического здравоохранения в настоящее время является пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19, вызванной вирусом SARS-CoV-2. Доказано, что в условиях пандемии COVID-19 наиболее уязвимыми оказались пациенты с хронической патологией, в частности с сахарным диабетом (СД) вследствие особенностей состояния их иммунного статуса и высокой активности вируса в условиях гипергликемии [1, 8, 9]. В литературе представлены сведения об осложненном течении СД на фоне COVID-19 преимущественно у взрослых пациентов с сахарным диабетом 1 и 2 типов [13, 17]. Результаты исследований показали, что на фоне коронавирусной инфекции у пациентов с СД чаще отмечается неконтролируемая гипергликемия, кетоацидоз [8, 14, 17]. В свою очередь, ученые все чаще обсуждают вопросы взаимосвязи перенесенной коронавирусной инфекции и риска возникновения нарушений углеводного обмена [4, 16, 19]. Данные об особенностях течения СД 1 типа у детей на фоне коронавирусной свидетельствуют о том, что несмотря на большую частоту, чем у взрослых легких и бессимптомных форм течения данной инфекции [3, 6, 12], и, как правило, отсутствие тяжелых хронических заболеваний, коморбидного фона, чаще отмечается декомпенсация заболевания [14, 18, 21, 20].

В последнее время отмечается стремительное распространение штамма омикрон, однако согласно данным эпидемиологических исследований, в настоящее время все еще доминирует дельта-штамм новой коронавирусной инфекции, характеризующейся более тяжелым течением, в сравнении с бета-штаммом, регистрируемым в начале пандемии [1, 10]. Вследствие чего, клинический интерес представляют особенности дебюта и течения сахарного диабета 1 типа у детей в условиях распространения дельта штамма COVID-19.

Цель – изучить особенности течения впервые выявленного сахарного диабета 1 типа у детей и подростков в условиях неблагоприятной эпидемиологической ситуации, вызванной дельта-штаммом COVID-19.

Методика

В исследование включено 82 пациента с впервые выявленным СД 1 типа. Критериями включения в исследование явились: возраст пациентов от 11 месяцев до 17 лет, впервые установленный диагноз сахарного диабета 1 типа, дебют СД в период пандемии COVID-19 с марта 2020 по декабрь 2021г., подписанное законными представителем и/или пациентом информированное согласие. Критериями исключения явились: наличие хронических соматических, эндокринных и неврологических заболеваний, впервые выявленный СД 2 типа.

Пациенты были распределены на 2 группы: 1-я – пациенты с дебютом СД 1 типа в период распространения дельта-штамма ($n=39$), 2-я – пациенты с дебютом СД 1 типа в период распространения бета-штамма COVID-19 ($n=43$). Всем пациентам проводилось клинико-лабораторное обследование и лечение согласно стандартам оказания медицинской помощи по профилю заболевания [2, 7], иммунологическое исследование уровня IgG и IgM к новой коронавирусной инфекции COVID-19 или ПЦР исследование на COVID-19.

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью программы Statistic 7,0 (StatSoft, 2009), Excel 10.0 с использованием набора непараметрических параметров, так как большинство распределений исследуемых признаков отличалось от нормального. Для подсчета уровня значимости бинарных показателей использовался точный критерий Фишера и хи-квадрат критерий Пирсона. Для сравнения количественных величин использовались метод Манна-Уитни. Рассчитывался коэффициент корреляции Кендалла. За критический уровень значимости принимали $p < 0,05$. Результаты представлены в виде медианы, 25-го и 75-го перцентилей (Me [25-75]).

Результаты исследования

Пациенты обеих групп были сопоставимы ($p > 0,05$) по возрасту (1-я группа – 9 лет [5-11], 2-я группа – 8 лет [7-10]) и полу (1-я группа: м – 16 (41%), ж – 23 (59%), 2-я группа: м – 25 (58%), ж – 18 (42%)) (табл.).

Таблица. Характеристика обследованных групп

Показатели	1-я группа (n=39)	2-я группа (n=43)	p
Возраст, лет	9 [5-11]	8 [7-10]	0,860
Пол (м/ж), n(%)	16 (41%)/23 (59%)	25 (58%)/18 (42%)	0,122
Длительность типичных симптомов СД до госпитализации, нед	2,0 [1,0-3,0]	1,0 [1,0-1,3]	0,093
ОРВИ в дебюте СД, n (%)	9 (23%)	16 (37%)	0,230
Уровень гликемии при госпитализации, ммоль/л	19,6 [15,5-25,7]	20,9 [16,5-25,7]	0,336
Кетоацидоз в дебюте СД, n (%)	33 (85%)	27 (63%)	0,044
Уровень гликированного гемоглобина в дебюте заболевания, %	12,7 [11,7-13,9]	12,0 [10,9-13,5]	0,198
Госпитализация в реанимационное отделение, n (%)	15 (38%)	20 (47%)	0,462
Длительность пребывания в реанимационном отделении, сут	1,0 [1,0-1,8]	1,0 [1,0-1,5]	0,382

На момент дебюта сахарного диабета при оценке показателей физического развития достоверных различий в исследуемых группах выявлено не было ($p > 0,05$). Так большинство детей в 1-й (21 (54%)) и 2-й группе (19 (44%)) имели среднее физическое развитие (SDS роста ± 1), а также нормальную массу тела (SDS ИМТ от -1,0 до +1,0): 30 (77%) и 23 (53%) соответственно. Различий по частоте встречаемости различных степеней ожирения, а также белково-энергетической недостаточности в исследуемых группах получено не было (рис.).

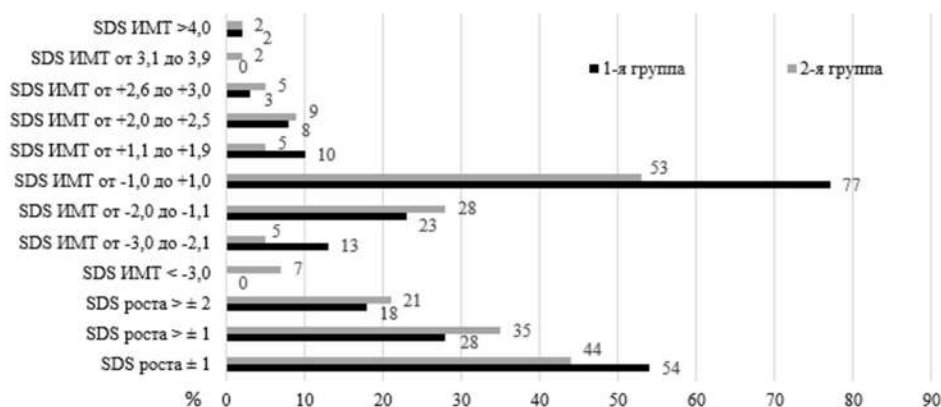


Рис. Показатели физического развития пациентов исследуемых групп (SDS – среднее сигмальное отклонение, ИМТ – индекс массы тела)

Одним из основных критериев включения явилось отсутствие тяжелой хронической соматической, эндокринной и неврологической патологии, которая могла оказать влияние на характер течения сахарного диабета. Таким образом, учитывая отсутствие различий в исходных анамнестических, демографических и конституциональных параметров в исследуемых группах, данные группы можно считать однородными.

При оценке характера углеводного обмена было установлено, что уровень гликемии при поступлении в стационар (1-я группа – 19,6 ммоль/л [15,5-25,7], 2-я группа – 20,9 ммоль/л [16,5-25,7]) и уровень гликированного гемоглобина в дебюте заболевания (1-я группа – 12,7% [11,7-13,9], 2-я группа – 12,0% [10,9-13,5]) не различались, как и длительность типичных симптомов сахарного диабета, таких как полиурия, полидипсия, снижение массы тела в анамнезе до установления диагноза ($p > 0,05$) (таб.).

При поступлении в стационар клинические признаки ОРВИ (такие как ринит, фарингит, трахеобронхит) отмечались с одинаковой частотой в обеих группах (9 (23%) и 16 (37%), $p > 0,05$). Однако, только у 3 (8%) пациентов 1-й группы была выявлена РНК вируса SARS-CoV-2 и у 3 (8%) Ig G к SARS-CoV-2, тогда как во 2-й группе лишь у 2 (4%) выявлены IgG и IgM к SARS-CoV-2.

Кетоацидоз в дебюте заболевания чаще диагностировался у пациентов 1-й группы (33 (85%) и 27 (63%) соответственно, $p = 0,044$), однако различия в частоте госпитализации пациентов по тяжести состояния в реанимационное отделение (15 (38%) и 20 (47%)), как и длительности пребывания в нем (1-я группа – 1,0 сутки [1,0-1,8], 2-я группа – 1,0 сутки [1,0-1,5]) не получено ($p > 0,05$).

При проведении корреляционного анализа достоверной взаимосвязи между частотой возникновения кетоацидоза и частотой выявления новой коронавирусной инфекции в обеих группах получено не было ($r_1 = 0,19$, $p > 0,05$; $r_2 = 0,11$, $p > 0,05$).

В период нахождения в стационаре пациентам проводилось лечение согласно клиническим рекомендациям. Дети и их родители прошли обучение в Школе диабета, но целевых показателей гликемии удалось достичь лишь 20 (51%) пациентам 1-й группы, тогда как во 2-й группе большая часть пациентов достигла целевых значений гликемии (32 (74%), $p = 0,030$) к концу госпитализации. При этом у пациентов 1-й группы, не достигших целевых значений, в 100% случаях в дебюте СД диагностировался кетоацидоз, тогда как у достигших – в 70% ($p = 0,020$). Среди пациентов 2-й группы кетоацидоз в дебюте с одинаковой частотой диагностировался как среди пациентов, достигших целевых показателей гликемии, так и не достигших (18(56%) и 9 (82%) соответственно, $p > 0,05$).

Обсуждение результатов исследования

Результаты проведенных ранее исследований продемонстрировали рост заболеваемости сахарным диабетом 1 типа среди детей в период пандемии новой коронавирусной инфекции [20-22]. Однако до сих пор не установлено достоверной взаимосвязи между частотой заболеваемости SARS-CoV-2 и возникновением в последующем у пациентов СД 1 типа, хотя доказано как прямое, так и опосредованное действие вируса на бета-клетки поджелудочной железы [13, 17, 18, 20]. Некоторые исследователи предлагают рассматривать COVID-19 триггерным фактором в развитии аутоиммунного процесса при СД1 [4, 17].

Наше исследование продемонстрировало особенности дебюта сахарного диабета 1 типа в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19. Было показано, что частота возникновения кетоацидоза не зависит от частоты выявления COVID-19 у детей с СД 1 типа в дебюте заболевания. В нашем исследовании, несмотря на отсутствие взаимосвязи частоты возникновения кетоацидоза и частоты выявления COVID-19, установлено, что в период доминирования дельта штамма в дебюте СД у детей чаще диагностировался кетоацидоз, несмотря на отсутствие хронической и различий в фоновой патологии у пациентов исследуемых групп. Наши данные согласуются с результатами ряда исследований, в которых также отмечено увеличение частоты случаев тяжелых форм диабетического кетоацидоза при впервые выявленном СД 1 типа у детей [14, 15, 21, 22]. Авторы сходятся во мнении, что это связано, в первую очередь, со снижением доступности первичной медицинской помощи вследствие репрофилирования медицинских учреждений в инфекционные отделения. Однако нами впервые доказана данная тенденция именно при доминировании дельта-штамма, которая вероятно связана с его большей вирулентностью и патогенностью, частым наличием у детей абдоминального и диспепсического синдрома [1, 5], которые также являются одними из клинических проявлений диабетического

кетоацидоза [23], большей настороженностью медицинского персонала в отношении заражения COVID-19, а не дебюта СД 1 типа, тем более при наличии симптомов ОРВИ.

Несмотря на большую частоту кетоацидоза в дебюте СД 1 типа у пациентов 1-й группы, разницы в частоте госпитализации в реанимационное отделение получено не было, как в длительности лечения в нем. Это говорит об одинаковой тяжести кетоацидоза, независимо от эпидемиологической обстановки, а также о эффективности традиционного подхода к терапии, согласно алгоритмам специализированной помощи и клиническим рекомендациям [2, 7].

Одним из основных подходов к терапии СД является программно-целевое обучение в Школе сахарного диабета [7]. Все пациенты и их законные представители при поставке диагноза СД в период нахождения в стационаре проходят обучение, в результате которого приобретают базовые навыки управления сахарным диабетом. Степень освоения материалов обучения, способность их применять в повседневной жизни в последующем зачастую коррелируют с показателями компенсации заболевания. Так в нашей работе было доказано, что пациенты 1-й группы реже достигали целевых значений гликемии к концу госпитализации, что вероятно обусловлено большей частотой встречаемости кетоацидоза в дебюте заболевания, и привело к более длительному периоду достижения нормогликемии. А также объясняется психологическими и поведенческими особенностями детей в период пандемии COVID-19, обусловленными (согласно результатам проведенных ранее исследований) повышенной тревожностью и снижением когнитивных функций, прежде всего у лиц, имеющих предрасполагающие проблемы [6].

Ограничением нашего исследования явилась сравнительно небольшая численность исследуемых групп, что обусловлено частой заболеваемостью сахарным диабетом 1 типа у детей и подростков. Клинический и научный интерес представляет дальнейший анализ исследуемых параметров в возрастном аспекте при увеличении численности выборки, а также у детей с различной коморбидной патологией на момент дебюта СД в условиях пандемии COVID-19.

Заключение

В условиях неблагоприятной эпидемиологической ситуации, вызванной дельта-штаммом новой коронавирусной инфекции COVID-19, у детей в дебюте сахарного диабета 1 типа чаще отмечается кетоацидоз, пациенты реже достигают целевых показателей гликемии, что необходимо учитывать при ведении пациентов и дальнейшем амбулаторном наблюдении. Учащение частоты диабетического кетоацидоза в дебюте заболевания в период пандемии объясняется, с одной стороны, поздним обращением пациентов в стационар в связи с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией, с другой стороны, низкой настороженностью родителей и детей относительно риска возникновения сахарного диабета. Крайне важно, особенно в условиях пандемии COVID-19, следовать четкому алгоритму дифференциальной диагностики диабетического кетоацидоза и инфекционной патологии, протекающих с клиникой диспепсического и абдоминального синдрома. Особое внимание необходимо уделять постоянному повышению осведомленности населения о проблеме сахарного диабета у детей, а также о необходимости своевременного обращения за медицинской помощью.

Литература (references)

1. Временные методические рекомендации профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 14 (27.12.2021). 16.02.22. URL:https://static0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/059/041/original/%D0%92%D0%9C%D0%A0_COVID-19_V14_27-12-2021.pdf. [*Vremennye metodicheskie rekomendacii profilaktika, diagnostika i lechenie novoj koronavirusnoj infekcii (covid-19). Versiya 14 (27.12.2021). 16.02.22. URL:https://static0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/059/041/original/%D0%92%D0%9C%D0%A0_COVID-19_V14_27-12-2021.pdf (in Russian)*]
2. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. 9-й выпуск (дополненный) // Сахарный диабет. – 2019. – Т.22, №S1. – С. 1-145. [Dedov I.I., Shestakova M.V., Majorov A.Ju. *Saharnyj diabet. Diabetes mellitus.* – 2019. – V.22, N1S. – P. 1-145. (in Russian)]
3. Заплатников А.Л., Османов И.М., Горев В.В. и др. Новая коронавирусная инфекция COVID-19 в практике неонатолога и педиатра // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2020. – Т.65, №3. –

- C. 11-17. [Zaplantnikov A.L., Osmanov I.M., Gorev V.V. et al. *Rossijskij vestnik perinatologii i pediatrii*. Russian Journal of Perinatology and Pediatrics. – 2020. – V.65, N3. – P. 11-17. (in Russian)]
5. Калмыкова З.А., Кононенко И.В., Скляник И.А. и др. Гипергликемия и возможные механизмы повреждения β -клеток у пациентов с COVID-19 // Сахарный диабет. – 2020. – Т.23, №3. – С. 229-234. [Kalmykova Z.A., Kononenko I.V., Skljanik I.A. et al. *Saharnyj diabet*. Diabetes mellitus. – 2020. – V.23, N3. – P. 229-234. (in Russian)]
 6. Методические рекомендации особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) у детей. Версия 2 (03.07.2020). 16.02.22. URL:https://static0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/050/914/original/03062020_%D0%B4%D0%B5%D1%82%D0%B8_COVID-19_v2.pdf [*Metodicheskie rekomendacii osobennosti klinicheskij pojavlenij i lechenija zabojevanija, vyzvannogo novej koronavirusnoj infekciej (COVID-19) u detej*. Version 2. 16.02.22. URL:https://static0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/050/914/original/03062020_%D0%B4%D0%B5%D1%82%D0%B8_COVID-19_v2.pdf (in Russian)]
 7. Намазова-Баранова Л.С., Баранов А.А. COVID-19 и дети // Пульмонология. – 2020. – Т.30, №5. – С. 609–628. [Namazova-Baranova L.S., Baranov A.A. *Pul'monologija*. Pulmonology. – 2020. – V.30, N5. – P. 609–628. (in Russian)]
 8. Петеркова В.А., Шестакова М.В., Безлепкина О.Б. и др. Клинические рекомендации «Сахарный диабет 1-го типа у детей» // Сахарный диабет. – 2020. – Т.23, №S1. – С. 4-40. [Peterkova V.A., Shestakova M.V., Bezlepkina O.B. i dr. *Saharnyj diabet*. Diabetes mellitus. – 2020. – V.23, NS1. – P. 4-40. (in Russian)]
 9. Шестакова М.В., Викулова О.К., Исаков М.А. и др. Сахарный диабет и COVID-19: анализ клинических исходов по данным регистра сахарного диабета Российской Федерации // Проблемы эндокринологии. – 2020. – Т.66, №1. – С. 35-46 [Shestakova M.V., Vikulova O.K., Isakov M.A. i dr. *Problemy jendokrinologii*. Endocrinology problems. – 2020. – V.66, N1. – P. 35-46. (in Russian)]
 10. Шестакова М.В., Мокрышева Н.Г., Дедов И.И. Сахарный диабет в условиях вирусной пандемии COVID-19: особенности течения и лечения // Сахарный диабет. – 2020. – Т.23, №2. – С. 132-139. [Shestakova M.V., Mokrysheva N.G., Dedov I.I. *Saharnyj diabet*. Diabetes mellitus. – 2020. – V.23, N2. – P. 132-139. (in Russian.)]
 11. URL:<https://стопкоронавирус.рф/> 16.02.22.
 12. Botelho T.A., Santos J.M.N., Pinho C.M.S. et al. Ketoacidosis in new-onset type 1 diabetes: did the severity increase during the COVID-19 pandemic // *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*. – 2021. – V.35, N1. – P. 73-77.
 13. Brodin P. Why is COVID-19 so mild in children // *Acta Paediatrica*. – 2020. – V.109, N6. – P. 1082-1083.
 14. De Sa-Ferreira C.O., da Costa C.H.M., Guimarães J.C.W. et al. Diabetic ketoacidosis and COVID-19: what have we learned so far // *American Journal of Physiology Endocrinology and Metabolism*. – 2022. – V.322, N1. – P. 44-53.
 15. Dzygalo K., Nowaczyk J., Szwillig A. et al. Increased frequency of severe diabetic ketoacidosis at type 1 diabetes onset among children during COVID-19 pandemic lockdown: an observational cohort study // *Pediatric endocrinology diabetes, and metabolism*. – 2020. – V.26, N4. – P. 167-175.
 16. Kamrath C., Monkemoller K., Biester T. et al. Ketoacidosis in children and adolescents with newly diagnosed type 1 diabetes during the COVID-19 pandemic in Germany // *JAMA*. – 2020. – V.324, N8. – P. 801-804.
 17. Khunti K., Del Prato S., Mathieu C., Kahn S.E. et al. COVID-19, Hyperglycemia, and New-Onset Diabetes // *Diabetes Care*. – 2021. – V.44, N12. – P. 2645-2655.
 18. Lima-Martínez M.M., Carrera Boada C., Madera-Silva M.D et al. COVID-19 and diabetes: A bidirectional relationship // *Clínica Investigación en Arteriosclerosis*. – 2021. – V.33, N3. – P. 151-157
 19. McGlacken-Byrne S.M., Drew S.E.V., Turner K. et al. The SARS-CoV-2 pandemic is associated with increased severity of presentation of childhood onset type 1 diabetes mellitus: A multi-centre study of the first COVID-19 wave // *Diabetic Medicine*. – 2021. – V.38, N9. – P. 14640.
 20. Nassar M., Nso N., Baraka B., Alfishawy M. et al. The association between COVID-19 and type 1 diabetes mellitus: A systematic review // *Diabetology and Metabolic Syndrome*. – 2021. – V.15, N1. – P. 447-454.
 21. Rabbone I., Schiaffini R., Cherubini V. et al. Has COVID-19 delayed the diagnosis and worsened the presentation of type 1 diabetes in children // *Diabetes Care*. – 2020. – V.43, N11. – P. 2870–2872.
 22. Salmi H., Heinonen S., Hästbacka J. et al. New-onset type 1 diabetes in Finnish children during the COVID-19 pandemic // *Archives of Disease in Childhood*. – 2022. – V.107. – P. 180-185.
 23. Unsworth R., Wallace S., Oliver N.S. et al. New-Onset type 1 diabetes in children during COVID-19: multicenter regional findings in the UK // *Diabetes Care*. – 2020. – V.43, N11. – P. 170-171.
 24. Wolfsdorf, J.I., Glaser, N., Agus M. et al. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2018: diabetic ketoacidosis and the hyperglycemic hyperosmolar state // *Pediatr Diabetes*. – 2018. – V.19. – P. 155-177.

Информация об авторах

Демяненко Александра Николаевна – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры госпитальной педиатрии с курсом неонатологии ФДПО ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: alex-glam@mail.ru

Агеев Алексей Викторович – студент ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: aleksejageev0634@gmail.com

Безрученкова Анастасия Вячеславовна – студентка ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: nastya.bezruchenkova@mail.ru

Иголкина Марина Викторовна – кандидат медицинских наук, детский эндокринолог ОГБУЗ Смоленская областная детская клиническая больница. E-mail: marina-igl@rambler.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.