

DOI: <https://doi.org/10.17816/PED625937>

Научная статья

Особенности тяжелых форм новой коронавирусной инфекции (COVID-19) у детей

С.Л. Баннова, Д.О. Иванов, Ю.С. Александрович, В.Н. Тимченко, Т.А. Каплина, Г.В. Кондратьев, Е.Ю. Фелькер, Р.Н. Ибрагимов, М.В. Разгон, М.О. Ревна, М.Ю. Комиссарова, В.П. Новикова

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия;

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Проблема осложненного течения COVID-19 и летальных исходов у детей с тяжелой коморбидной патологией является актуальной. Тяжелые формы заболевания нередко становятся причиной критических состояний и летальных исходов, включая декомпенсированную дыхательную недостаточность, острый респираторный дистресс-синдром, септический шок, сердечную, печеночную, почечную недостаточность, нарушения коагуляции, поражение центральной нервной системы.

Цель — проанализировать особенности течения COVID-19 у детей, которые требуют обязательной госпитализации в профильные стационары по фоновой патологии, выявить предикторы развития тяжелых форм COVID-19 для выбора оптимальных способов лечения этой патологии.

Материалы и методы. Под наблюдением в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России в отделении для детей с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 с палатами реанимации и интенсивной терапии в период 2020–2022 гг. с подтвержденным диагнозом «новая коронавирусная инфекция» находился 791 пациент в возрасте от 0 до 17 лет. Диагноз выставляли на основании клинико-эпидемиологических данных, результатов комплексного лабораторного и инструментального исследования. Степень тяжести заболевания устанавливали в соответствии с методическими рекомендациями Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Результаты. Тяжелая форма COVID-19 диагностирована у 34 пациентов из 791 (4,3 %). Неблагоприятные исходы составили 1,4 %. У 27 из 34 детей (79,4 %) новая коронавирусная инфекция протекала на фоне тяжелой коморбидной патологии. Пневмония диагностирована в 91,2 % случаев. В оксигенотерапии нуждались 88,2 % пациентов.

Заключение. Тяжелые формы COVID-19 у детей характеризуются высокой лихорадкой с выраженной интоксикацией, поражением дыхательных путей со значительным объемом поражения легких (КТ-3 и КТ-4) с развитием полиорганной недостаточности. Предикторами, которые требуют обязательной госпитализации в профильные стационары по фоновой патологии при тяжелых формах COVID-19, являются: первичные иммунодефицитные состояния, онкогематологическая патология с постцитостатической аплазией кроветворения, тяжелые органические поражения центральной нервной системы, эпилепсия, белково-энергетическая недостаточность III–IV степени, бронхолегочная дисплазия, атипичный гемолитико-уремический синдром с острым повреждением почек. Комплексное лечение таких пациентов следует проводить мультидисциплинарной командой в профильном отделении, имеющем широкие диагностические и лечебные возможности.

Ключевые слова: COVID-19; тяжелые формы; дети; вирус SARS-CoV-2; летальные исходы.

Как цитировать

Баннова С.Л., Иванов Д.О., Александрович Ю.С., Тимченко В.Н., Каплина Т.А., Кондратьев Г.В., Фелькер Е.Ю., Ибрагимов Р.Н., Разгон М.В., Ревна М.О., Комиссарова М.Ю., Новикова В.П. Особенности тяжелых форм новой коронавирусной инфекции (COVID-19) у детей // Педиатр. 2023. Т. 14. № 5. С. 5–13. DOI: <https://doi.org/10.17816/PED625937>

DOI: <https://doi.org/10.17816/PED625937>

Research Article

Features of severe forms of new coronavirus infection (COVID-19) in children

Svetlana L. Bannova, Dmitry O. Ivanov, Yuriy S. Aleksandrovich, Vladimir N. Timchenko, Tatyana A. Kaplina, Gleb V. Kondratiev, Evgeniy Yu. Felker, Rustam N. Ibragimov, Marina V. Razgon, Mariya O. Revnova, Marina Yu. Komissarova, Valeria P. Novikova

Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia;

ABSTRACT

BACKGROUND: The problem of the complicated course of COVID-19 and deaths in children with severe comorbid pathology is relevant. Severe forms of the disease are often the cause of critical conditions and deaths, including decompensated respiratory failure, acute respiratory distress syndrome, septic shock, cardiac, hepatic, renal insufficiency, coagulation disorders, damage to the central nervous system.

AIM: The aim is to analyze the features of the course of COVID-19 in children who require mandatory hospitalization in specialized hospitals for background pathology, to identify predictors of the development of severe forms of COVID-19 in order to choose the optimal ways of treating this pathology.

MATERIALS AND METHODS: Under the supervision of the St. Petersburg State Pediatric Medical University in the department for children with new coronavirus infection COVID-19 with intensive care and intensive care wards in the period 2020–2022 with a confirmed diagnosis of “new coronavirus infection” there were 791 patients aged 0 to 17 years. The diagnosis was made on the basis of clinical and epidemiological data, the results of a comprehensive laboratory and instrumental study. The severity of the disease was determined in accordance with the methodological recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation.

RESULTS: The severe form of COVID-19 was diagnosed in 34 patients out of 791 (4.3%). Adverse outcomes were 1.4%. In 27 out of 34 children (79.4%), new coronavirus infection occurred against the background of severe comorbid pathology. Pneumonia was diagnosed in 91.2% of cases. 88.2% of patients needed oxygen therapy.

CONCLUSIONS: Severe forms of COVID-19 in children are characterized by high fever with severe intoxication, respiratory tract damage with a significant volume of lung damage (CT-3 and CT-4) with the development of multiple organ failure. Predictors that require mandatory hospitalization in specialized hospitals for background pathology in severe forms of COVID-19 are: primary immunodeficiency conditions, oncohematological pathology with postcytostatic aplasia of hematopoiesis, severe organic lesions of the central nervous system, epilepsy, protein-energy deficiency of 3–4 degrees, bronchopulmonary dysplasia, atypical emolytic uremic syndrome with acute kidney damage. Comprehensive treatment of such patients should be carried out by a multidisciplinary team in a specialized department with extensive diagnostic and therapeutic capabilities.

Keywords: COVID-19; severe forms; children; SARS-CoV-2 virus; deaths.

To cite this article

Bannova SL, Ivanov DO, Aleksandrovich YuS, Timchenko VN, Kaplina TA, Kondratiev GV, Felker EYu, Ibragimov RN, Razgon MV, Revnova MO, Komissarova MYu, Novikova VP. Features of severe forms of new coronavirus infection (COVID-19) in children. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2023;14(5):5–13. DOI: <https://doi.org/10.17816/PED625937>

Received: 14.09.2023

Accepted: 12.10.2023

Published: 31.10.2023

АКТУАЛЬНОСТЬ

Проблема осложненного течения COVID-19 и летальных исходов у детей с тяжелой коморбидной патологией является актуальной. В США 17,4 % всех случаев COVID-19, зарегистрированных Центром по контролю и профилактике заболеваний (Centers for Disease Control and Prevention, CDC), приходится на детей (данные на 07.09.2022) [17]. Дети с COVID-19 легкой степени тяжести редко проходят систематическое тестирование, исследования по отслеживанию контактов и серопревалентности обычно не проводятся, таким образом, объективные данные по распространению SARS-CoV-2 в педиатрической популяции разноречивы. Примерно 75 % детей и подростков к февралю 2022 г. имели серологические признаки перенесенной инфекции COVID-19 [18].

Клиническая картина новой коронавирусной инфекции (НКИ) разнообразна: от легких проявлений респираторной инфекции до тяжелой пневмонии с острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС) и полиорганной недостаточностью. Тяжелое течение отмечается в среднем в 1 % случаев инфекции COVID-19 у детей. Чаще всего осложненные формы болезни развиваются у пациентов с тяжелыми сопутствующими заболеваниями [6, 9, 14].

Тяжелые формы НКИ нередко становятся причиной критических состояний и летальных исходов, включая декомпенсированную дыхательную недостаточность, ОРДС, септический шок, сердечную, печеночную, почечную недостаточность, нарушения коагуляции, поражение центральной нервной системы [3, 9–11]. Кроме того, у детей может развиваться тяжелый мультисистемный воспалительный синдром, связанный с SARS-CoV-2 [2, 4, 8, 9, 12]. Инфицирование SARS-CoV-2, тяжелое течение заболевания и летальные исходы в следствие COVID-19 у детей встречаются реже, чем у взрослых [1, 15, 16].

Анализ смертности от новой коронавирусной инфекции среди лиц моложе 21 года, проведенный Центром по контролю и профилактике заболеваний, выявил наибольшее количество случаев среди детей и подростков с сопутствующими заболеваниями (70 % пришлось на возрастную группу 10–20 лет, 20 % — детей 1–9 лет, и 10 % — пациентов младше одного года). Смертность оказалась более высокой среди мальчиков (63 %) и в возрастной группе 18–20 лет — 41,3 %; при этом 75 % умерших имели одну сопутствующую патологию, остальные — две и более. Наиболее частыми были хронические заболевания легких (бронхиальная астма и др.), неврологические и сердечно-сосудистые заболевания, ожирение, сахарный диабет, гидронефротическая трансформация почек, онкогематологическая патология, инвагинация кишечника [13, 19].

Особенности патогенеза и тяжести течения COVID-19 у детей изучены недостаточно, в сравнении со взрослыми, хотя количество госпитализаций в отделения интенсивной терапии детей сопоставимо с результатами в популяции взрослого населения [20].

Цель исследования — проанализировать особенности течения COVID-19 у детей, которые требуют обязательной госпитализации в профильные стационары по фоновой патологии, выявить предикторы развития тяжелых форм COVID-19 для выбора оптимальных способов лечения этой патологии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Под наблюдением с диагнозом НКИ находился 791 человек в возрасте от 0 до 17 лет, госпитализированный в отделение для детей с COVID-19 с палатами реанимации и интенсивной терапии ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России в период 2020–2022 гг.

Критерии включения: наличие у пациентов тяжелой степени COVID-19. Степень тяжести оценивали исходя из выраженности синдромов интоксикации и лихорадки, катаральных проявлений, степени поражения легких, других органов и систем, а также изменений лабораторных показателей. Степень тяжести заболевания устанавливали в соответствии с методическими рекомендациями Минздрава России [9].

Диагноз ставили на основании клинико-эпидемиологических данных и результатов комплексного лабораторного (клинический анализ крови, общий анализ мочи, посев слизи из носо- и ротоглотки на SARS-CoV-2 методом ПЦР, биохимическое исследование, коагулограмма) и инструментального исследования (рентгенография и/или мультиспиральная компьютерная томография органов грудной клетки, электрокардиография, ультразвуковое исследование легких, эхокардиография сердца).

Все пациенты получали комплексную терапию с учетом тяжести заболевания, преморбидного фона и возраста. В качестве этиотропных средств использовали препараты рекомбинантного интерферона — $\alpha 2b$. По показаниям проводили антибактериальную, патогенетическую и симптоматическую терапию.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По возрасту пациенты распределились следующим образом: от 0 до 1 мес. — 3,1 % ($n = 25$), от 1 мес. до 1 года — 15,7 % ($n = 124$), от 1 года до 3 лет — 15,0 % ($n = 118$), от 3 до 7 лет — 16,3 % ($n = 129$), от 7 до 12 лет — 19,6 % ($n = 155$), от 12 до 15 лет — 10,2 % ($n = 81$) и старше 15 лет — 20,1 % ($n = 159$).

По степени тяжести COVID-19 ($n = 791$) распределение детей было следующим: легкая форма — 57,4 % ($n = 454$), среднетяжелая — 38,3 % ($n = 303$), тяжелая — 4,3 % ($n = 34$). Неблагоприятный (летальный) исход составил 1,4 % ($n = 11$).

Проанализировано 34 случая тяжелой формы течения НКИ. Распределение детей по возрасту с тяжелой формой COVID-19 представлено в табл. 1.

Таблица 1. Распределение детей по возрасту с тяжелой формой COVID-19**Table 1.** Distribution of children by age with severe form of COVID-19

Возрастная группа / Age group	Количество детей / Number of children	%
Дети раннего возраста и дошкольники / Young children and preschoolers		
0–1 мес. / 0–1 month	1	2,9
1 мес. – 1 г. / 1 month – 1 years	1	2,9
1–3 года / 1–3 years	4	11,8
3–7 лет / 3–7 years	4	11,8
Всего / Total	10	29,4
Дети школьного возраста / School-age children		
7–12 лет / 7–12 years	9	26,5
12–15 лет / 12–15 years	3	8,8
Старше 15 лет / Over 15 years old	12	35,3
Всего / Total	24	70,6

Таблица 2. Сопутствующая патология у детей с тяжелой формой COVID-19**Table 2.** Concomitant pathology of children with severe form of COVID-19

Сопутствующая патология / Concomitant pathology	Количество детей / Number of children	%
Онкогематологическая (пациенты после трансплантации костного мозга): апластическая анемия, острый лимфобластный лейкоз, острый миелобластный лейкоз, миелодиспластический синдром, мукополисахаридоз 1-го типа (синдром Гурлера) / Oncohematological (patients after bone marrow transplantation): aplastic anemia, acute lymphoblastic leukemia, acute myeloblastic leukemia, myelodysplastic syndrome, mucopolysaccharidosis type 1 (Gurler syndrome)	10	37,1
Эндокринная: сахарный диабет 1-го типа, сахарный диабет 2-го типа + ожирение III степени, гиперинсулинизм + ожирение III степени, гипотиреоз + ожирение III степени, хроническая надпочечниковая недостаточность / Endocrine: type 1 diabetes mellitus, type 2 diabetes mellitus + grade III obesity, hyperinsulinism + grade III obesity, hypothyroidism + grade III obesity, chronic adrenal insufficiency	6	22,2
Пульмонологическая: бронхиальная астма, муколипидоз, хроническая обструктивная болезнь легких, первичный иммунодефицит / Pulmonological: bronchial asthma, mucopolipidosis, chronic obstructive pulmonary disease, primary immunodeficiency	6	22,2
Нефрологическая: системный васкулит (синдром Гудпасчера), гемолитико-уремический синдром / Nephrological: systemic vasculitis (Goodpasture syndrome), hemolytic-uremic syndrome	3	11,1
Хирургическая: гангренозный аппендицит / Surgical: gangrenous appendicitis	1	3,7
Болезни периода новорожденности: гемолитическая болезнь новорожденных, сепсис / Diseases of the newborn period: hemolytic disease of newborns, sepsis	1	3,7
Всего / Total	27	100

У 29 (85,3 %) детей установлен контакт по COVID-19: семейный — у 14 человек, медицинское учреждение (медицинский персонал или лица по уходу) — 15 пациентов. В 5 случаях (14,7 %) источник инфицирования не выявлен.

У 20 (58,8 %) пациентов при поступлении в стационар отмечались клинические симптомы заболевания разной степени выраженности. При этом 14 (41,2 %) детей переведены из других стационаров/отделений для изоляции, в связи с положительным результатом мазка из носоглотки на SARS-CoV-2 методом ПЦР, у которых

клинических признаков заболевания на момент госпитализации не наблюдалось, однако они развились в динамике наблюдения.

Обращает на себя внимание, что при поступлении в отделение в 44,1 % ($n = 15$) случаев диагностировали легкую степень тяжести, в 23,5 % ($n = 8$) — среднетяжелую, 32,4 % ($n = 11$) — тяжелую.

У 27 (79,4 %) из 34 детей имела место тяжелая сопутствующая патология (табл. 2). Не имели отягощенного преморбидного фона и коморбидной патологии — 20,6 % ($n = 7$) пациентов с тяжелой формой COVID-19.

Таблица 3. Объем поражения легких у детей при COVID-19

Table 3. The volume of lung damage in children with COVID-19

Критерий поражения легких по данным мультиспиральной компьютерной томографии (КТ) / Criteria for lung damage according to multispiral computed tomography (CT)	Количество детей / Number of children	%
КТ-0 (отсутствие вовлечения) / CT-0 (no involvement)	3	8,8
КТ-1 (минимальный объем, распространенность менее 25 % объема легких) / CT-1 (minimum volume, prevalence less than 25% of lung volume)	1	2,9
СТ-1 (минимум объема, распространенность менее 25% объема легких)	2	5,9
КТ-2 (средний объем, 25–50 %) / CT-2 (average volume, 25–50%)	22	64,7
КТ-3 (значительный объем, 50–75 %) / CT-3 (significant volume, 50–75%)	6	17,7
КТ-4 (субтотальный объем, более 75 %) / CT-4 (subtotal volume, more than 75%)		
Всего / Total	34	100

Основные клинические синдромы COVID-19, такие как лихорадка, интоксикация, катаральный синдром с поражением верхних и нижних дыхательных путей различной степени выраженности, наблюдались у всех пациентов с тяжелой формой болезни.

Тяжесть болезни была обусловлена, в основном, развившейся пневмонией, которая диагностирована в 91,2 % ($n = 31$) случаев. При поступлении у 58,1 % ($n = 18$) пациентов отмечалось поражение легких различной степени выраженности, в динамике заболевания пневмония развивалась еще у 13 детей (41,9 %) (табл. 3). В 8,8 % ($n = 3$) случаев за весь период течения болезни изменений в легких не выявлено.

В кислородотерапии нуждалось 88,2 % (30 из 34) детей с тяжелой степенью заболевания. С первого дня госпитализации 53,3 % ($n = 16$) пациентов получали кислород, из них 10 — через лицевую маску/канюли, и 6 находились на инвазивной вентиляции легких (ИВЛ). В дальнейшем в процессе заболевания еще 14 (46,7 %) больным потребовалась кислородотерапия (неинвазивная вентиляция через лицевую маску/канюли — 6 человек, ИВЛ — 8).

Анализ гемограммы наблюдаемых пациентов показал, что у большинства из них отмечались лейкопения — 73,5 % ($n = 25$), лейкоцитоз выявлен в 17,6 % ($n = 6$) случаев, анемия — у 64,7 % ($n = 22$), тромбоцитопения — у 47,2 % ($n = 16$). При этом в динамике заболевания / при ухудшении состояния — выраженные воспалительные изменения в крови отмечались у всех 34 больных (100 %).

В биохимическом анализе крови ($n = 34$) наблюдались следующие изменения: повышенный уровень С-реактивного белка — 100 %, аланинаминотрансферазы/аспартатаминотрансферазы — 53,0 % ($n = 18$), лактатдегидрогеназы — 32,4 % ($n = 11$), ферритина — 44,1 % ($n = 15$), метаболические нарушения выявлены в 100 % случаев. У 41,2 % ($n = 14$) детей отмечались гипопротейнемия, гипоальбуминемия — у 26,5 % ($n = 9$). В коагулограмме у 47,1 % ($n = 16$) больных выявлены признаки гипокоагуляции, гиперкоагуляции — у 14,7 % ($n = 5$), повышенный уровень D-димера — 73,5 % ($n = 25$).

У 23 (67,4 %) детей исход был благоприятным с выздоровлением от COVID-19: 6 человек выписаны домой с клинико-лабораторным выздоровлением,

10 пациентов — переведены в другой стационар/отделение для дальнейшего лечения сопутствующей патологии, и 7 — переведены на пульмонологическое отделение с выздоровлением, но с сохраняющимися изменениями в легких.

Неблагоприятный исход наблюдался в 1,4 % (11 из 791) случаев COVID-19. У всех пациентов ($n = 11$) НКИ протекала на фоне тяжелой сопутствующей патологии: 6 детей со злокачественной онкогематологией после трансплантации костного мозга, 2 — с гемолитико-уремическим синдромом, 1 — с первичным иммунодефицитом, 1 — с сочетанной патологией (синдром Шерешевского – Тернера, хроническая обструктивная болезнь легких, органическое поражение головного мозга), и 1 — с патологией периода новорожденности (бактериальный сепсис) [5, 7].

В 100 % случаев (11 пациентов) с неблагоприятным исходом при COVID-19 наблюдались признаки полиорганной недостаточности (энцефалопатия, сердечно-сосудистая, почечная, печеночная недостаточность). Тяжелая пневмония (КТ-3, КТ-4) с дыхательной недостаточностью отмечалась у 8 (72,7 %) пациентов, ОРДС — 5 (45,4 %), тромбоэмболия легочной артерии — 4 (36,4 %), сепсис — 4 (36,4 %), септический шок — 3 (27,3 %). У 8 детей (72,7 %) развилось нарушение коагуляции (ДВС-синдром).

Результаты проведенного исследования показали, что тяжелые формы новой коронавирусной инфекции COVID-19 протекают с «классическим» синдромом-комплексом: высокой лихорадкой, выраженной интоксикацией, поражением верхних и нижних дыхательных путей (КТ-3, КТ-4), дыхательной (III–IV степени) и полиорганной недостаточностью. Отсутствие клинических симптомов заболевания не исключает наличие значительного объема поражения легких.

Онкогематологическая патология, такая как апластическая анемия, миелобластный и лимфобластный лейкозы, длительная высокотоксичная цитостатическая терапия способствуют развитию выраженной иммуносупрессии, на фоне которой имеет место прогрессивное нарастание степени тяжести НКИ (от КТ-1 до КТ-4). Заболевание часто протекает негладко, может осложняться сепсисом (вирусно-бактериально-грибковой этиологии) и развитием полиорганной недостаточности.

Наши результаты подтверждаются исследованиями других авторов, которые отмечают, что наличие коморбидной патологии является фактором, существенно осложняющим течение COVID-19 у детей и в ряде случаев определяющим неблагоприятный исход [13, 19]. Тяжелая коморбидная патология у детей различного возраста — один из предикторов, предрасполагающих к тяжелому течению COVID-19 и способствующая прогностически неблагоприятному исходу. При этом SARS-CoV-2 так же усугубляет течение фоновой патологии, что в свою очередь приводит к развитию осложнений и летальных исходов.

ВЫВОДЫ

Тяжелые формы COVID-19 у детей характеризуются высокой лихорадкой с выраженной интоксикацией, поражением дыхательных путей со значительным объемом поражения легких (КТ-3 и КТ-4) и развитием полиорганной недостаточности.

Предикторами, которые требуют обязательной госпитализации в профильные стационары по фоновой патологии при тяжелых формах COVID-19, являются: первичные иммунодефицитные состояния, онкогематологическая патология с постцитостатической аплазией кроветворения, тяжелые органические поражения ЦНС, эпилепсия, белково-энергетическая недостаточность III–IV степени, бронхолегочная дисплазия, атипичный гемолитико-уремический синдром с острым повреждением почек. Комплексное лечение детей, переносящих COVID-19,

с тяжелой коморбидной патологией (онкогематологической, эндокринной, почечной, первичными иммунодефицитами, тяжелыми формами поражения ЦНС и других систем и органов), следует проводить с мультидисциплинарным подходом в профильном отделении, имеющем широкие диагностические и лечебные возможности и с подготовленной командой врачей-специалистов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку рукописи статьи. Окончательная версия прочитана и одобрена всеми авторами.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеев С.Н., Адамян Л.В., Алексеева Е.И., и др. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 9. Москва: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2020.
2. Аврусин И.С., Белозеров К.Е., Купреева А.Д., и др. Анализ двадцати случаев мультисистемного воспалительного синдрома, ассоциированного с COVID-19 у детей: опыт СПбГПМУ // Лечение и профилактика. 2021. Т. 11, № 3. С. 67–71.
3. Александрович Ю.С., Прометной Д.В., Миронов П.И., и др. Предикторы летального исхода новой коронавирусной инфекции COVID-19 у детей // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2021. Т. 18, № 4. С. 29–36. DOI: 10.21292/2078-5658-2021-18-4-29-36
4. Ефремова О.С., Брегель Л.В., Руденко Н.Ю., и др. Наблюдение тяжелого детского воспалительного мультисистемного синдрома, ассоциированного с COVID-19 // Педиатр. 2023. Т. 14, № 1. С. 127–134. DOI: 10.17816/PED141127-134
5. Иванов Д.О., Петренко Ю.В., Насыров Р.А., и др. Клинический случай COVID-19 у ребенка с апластической анемией // Журнал инфектологии. 2022. Т. 14, № 1. С. 145–151. DOI: 10.22625/2072-6732-2022-14-1-145-151
6. Иванов Д.О., Петренко Ю.В., Резник В.А., и др. Дети ковидом не болеют... Заметки из красной зоны Педиатрического универ-

ситета / под ред. Д.О. Иванова. Санкт-Петербург: СПбГПМУ, 2022. 208 с.

7. Иванов Д.О., Петренко Ю.В., Резник В.А., и др. COVID-19 на фоне острого лимфобластного лейкоза (анализ случая с летальным исходом) // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессия. 2022. Т. 14, № 2. С. 73–82. DOI: 10.22328/2077-9828-2022-14-2-73-82

8. Лобзин Ю.В., Вильниц А.А., Костик М.М., и др. Педиатрический мультисистемный воспалительный синдром, ассоциированный с новой коронавирусной инфекцией: Нерешенные проблемы // Журнал инфектологии. 2021. Т. 13, № 1. С. 13–20. DOI: 10.22625/2072-6732-2021-13-1-13-20

9. Методические рекомендации Министерства здравоохранения РФ. Особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) у детей. Версия 2 от 03.07.2020 / под ред. Е.Г. Камкина. Москва: Минздрав РФ, 2020. 73 с.

10. Нестеренко З.В., Прокопьева Н.Э., Маталыгина О.А., и др. Внебольничная пневмония у детей в период коронавирусной эпидемии // Медицина: теория и практика. 2021. Т. 6, № 4. С. 12–20.

11. Прометной Д.В., Александрович Ю.С., Миронов П.И., и др. Оценка эффективности применения клинических рекомендаций при лечении тяжелых форм новой коронавирусной инфекции у детей // Анестезиология и реаниматология. 2022. № 4. С. 78–84. DOI: 10.17116/anaesthesiology202204178

12. Реева С.В., Белоусова Т.И., Парфенова Н.Н., и др. Клинический случай дебюта системной красной волчанки после перенесенной инфекции COVID-19 // Университетский терапевтический вестник. 2020. Т. 4, № 5. С. 30–31.

13. medvestnik.ru [Электронный ресурс]. А. Теслина. Статистика CDC по смертям детей с COVID-19. Медвестник. Библиотека врача [дата обращения: 08.01.2021]. Режим доступа: <https://bz.medvestnik.ru/content/news/CDC-opublikovali-statistiku-po-smertyam-detei-s-COVID-19.html?ysclid=lr7h0k3vay277057358>

14. Шакмаева М.А., Чернова Т.М., Тимченко В.Н., и др. Особенности новой коронавирусной инфекции у детей разного возраста // Детские инфекции. 2021. Т. 20, № 2. С. 5–9. DOI: 10.22627/2072-8107-2021-20-2-5-9

15. covid.cdc.gov [Электронный ресурс]. Centers for Disease Control and Prevention. Demographic trends of COVID-19 cases and deaths in the US reported to CDC. 2022 [дата обращения: 26.07.2022]. Режим доступа: <https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#demographics>

16. covid.cdc.gov [Электронный ресурс]. Centers for Disease Control and Prevention. COVID-NET laboratory-confirmed COVID-19 hospitalizations [дата обращения: 26.07.2022]. Режим доступа:

<https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#covidnet-hospitalization-network>

17. covid.cdc.gov [Электронный ресурс]. CDC. Demographic trends of COVID-19 cases and deaths in the US reported to CDC. Centers for Disease Control and Prevention [дата обращения: 8.09.2022]. Режим доступа: <https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#demographics>

18. Clarke K.E.N., Jones J.M., Deng Y., et al. Seroprevalence of infection-induced SARS-CoV-2 antibodies — United States, September 2021–February 2022 // *Morb Mortal Wkly Rep.* 2022. Vol. 71, No. 17. P. 606–608. DOI: 10.15585/mmwr.mm7117e3

19. Lu X., Liqiong Zhang L., Du H., et al. SARS-CoV-2 infection in children // *N Engl J Med.* 2020. Vol. 382, No. 17. P. 1663–1665. DOI: 10.1056/NEJMc2005073

20. Siegel D.A., Reses H.E., Cool A.J., et al. Trends in COVID-19 cases, emergency department visits, and hospital admissions among children and adolescents aged 0–17 years — United States, August 2020–August 2021 // *Morb Mortal Wkly Rep.* 2021. Vol. 70, No. 36. P. 1249–1254. DOI: 10.15585/mmwr.mm7036e1

REFERENCES

1. Avdeev SN, Adamyan LV, Alekseeva EI, et al. *Prevention, diagnosis and treatment of a novel coronavirus infection (COVID-19). Version 9.* Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation, 2020. (In Russ.)

2. Avrusin IS, Belozherov KYe, Kupreeva AD, et al. Analysis of twenty cases of multisystem inflammatory syndrome associated with COVID-19 in children: the experience of SPBSPMU. *Treatment and prevention.* 2021;11(3):67–71.

3. Aleksandrovich YuS, Prometnoy DV, Mironov PI, et al. Predictors of death in severe new coronavirus infection in children. *Messenger of anesthesiology and resuscitation.* 2021;18(4):29–36. DOI: 10.21292/2078-5658-2021-18-4-29-36

4. Efremova OS, Bregel LV, Rudenko NY, et al. Observation of severe pediatric inflammatory multisystem syndrome associated with COVID-19. *Pediatrician (St. Petersburg).* 2023;14(1):127–134. DOI: 10.17816/PED141127-134

5. Ivanov DO, Petrenko YuV, Nasyrov RA, et al. Clinical case of COVID-19 course in a child with aplastic anemia. *Journal Infectology.* 2022;14(1):145–151. DOI: 10.22625/2072-6732-2022-14-1-145-151

6. Ivanov DO, Petrenko YV, Reznik VA, et al. *Children are not sick with COVID... Notes from the red zone of Pediatric University.* Ivanov DO, editor. Saint Petersburg: SPbGPMU, 2022. 208 p.

7. Kondratyev GV, Krasnogorskaya OL, Shakmayeva MA, et al. COVID-19 i in the setting of acute lymphoblastic leukaemia (case analysis, resulting in death). *HIV Infection and Immunosuppressive Disorders.* 2022;14(2):73–82. DOI: 10.22328/2077-9828-2022-14-2-73-82

8. Lobzin YuV, Vilnits AA, Kostik MM, et al. Pediatric multisystem inflammatory syndrome associated with a new coronavirus infection: unresolved issues. *Journal Infectology.* 2021;13(1):13–20. DOI: 10.22625/2072-6732-2021-13-1-13-20

9. Kamkin EG, editor. *Methodological recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation. Features of clinical manifestations and treatment of the disease caused by a new coronavirus infection (COVID-19) in children. Version 2 from 03.07.2020.* Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation, 2020. 73 p. (In Russ.)

10. Nesterenko ZV, Prokopyeva NE, Matylygina OA, et al. Community-acquired pneumonia in children during the coronavirus pandemic. *Medicine: theory and practice.* 2021;6(4):12–20.

11. Prometnoy DV, Aleksandrovich YuS, Mironov PI, et al. Efficacy of clinical guidelines in the treatment of severe forms of a novel coronavirus infection in children. *Russian Journal of Anesthesiology and Reanimatology.* 2022;(4):78–84. DOI: 10.17116/anaesthesiology202204178

12. Reeva SV, Belousova TI, Parfenova NN, et al. Clinical case of systemic lupus erythematosus debut after an infection COVID-19. *University therapeutic journal.* 2020;4(S):30–31.

13. medvestnik.ru [Internet]. Teslina A. CDC statistics on pediatric deaths with COVID-19. Medjournal. Doctor's library [cited 2021 Jan 8]. Available at: <https://bz.medvestnik.ru/content/news/CDC-opublikovali-statistiku-po-smertyam-detei-s-COVID-19.html?ysclid=lr7h0k3vay277057358> (In Russ.)

14. Shakmaeva MA, Chernova TM, Timchenko VN, et al. Features of a new Coronavirus infection in children of different ages. *Children infections.* 2021;20(2):5–9. DOI: 10.22627/2072-8107-2021-20-2-5-9

15. covid.cdc.gov [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. Demographic trends of COVID-19 cases and deaths in the US reported to CDC. 2022 [cited 2022 Jul 26]. Available at: <https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#demographics>

16. covid.cdc.gov [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. COVID-NET laboratory-confirmed COVID-19 hospitalizations [cited 2022 Jul 26]. Available at: <https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#covidnet-hospitalization-network>

17. covid.cdc.gov [Internet]. CDC. Demographic trends of COVID-19 cases and deaths in the US reported to CDC. Centers for Disease Control and Prevention [cited 2022 Sep 8]. Available at: <https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#demographics>

18. Clarke KEN, Jones JM, Deng Y, et al. Seroprevalence of infection-induced SARS-CoV-2 antibodies — United States, September 2021–February 2022. *Morb Mortal Wkly Rep.* 2022;71(17):606–608. DOI: 10.15585/mmwr.mm7117e3

19. Lu X, Liqiong Zhang L, Du H, et al. SARS-CoV-2 infection in children. *N Engl J Med.* 2020;382(17):1663–1665. DOI: 10.1056/NEJMc2005073

20. Siegel DA, Reses HE, Cool AJ, et al. Trends in COVID-19 cases, emergency department visits, and hospital admissions among

children and adolescents aged 0–17 years — United States, August 2020–August 2021. *Morb Mortal Wkly Rep.* 2021;70(36):1249–1254. DOI: 10.15585/mmwr.mm7036e1

ОБ АВТОРАХ

***Светлана Леонидовна Баннова**, канд. мед. наук, доцент кафедры инфекционных заболеваний у детей им. проф. М.Г. Данилевича, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России; адрес: Россия, 194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2; ORCID: 0000-0003-1351-1910; eLibrary SPIN: 9654-9386; e-mail: svetlanalb81@mail.ru

Дмитрий Олегович Иванов, д-р мед. наук, профессор, главный внештатный специалист-неонатолог Минздрава России, ректор, заведующий кафедрой неонатологии с курсами неврологии и акушерства-гинекологии ФП и ДПО, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-0060-4168; eLibrary SPIN: 4437-9626; e-mail: doivanov@yandex.ru

Юрий Станиславович Александрович, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-2131-4813; eLibrary SPIN: 2225-1630; e-mail: jalex1963@mail.ru

Владимир Николаевич Тимченко, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой инфекционных заболеваний у детей им. проф. М.Г. Данилевича, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-4068-1731; eLibrary SPIN: 8594-0751; e-mail: timchenko220853@yandex.ru

Татьяна Анатольевна Каплина, канд. мед. наук, доцент кафедры инфекционных заболеваний у детей им. проф. М.Г. Данилевича, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0003-1659-2058; eLibrary SPIN: 1381-9580; e-mail: k.kta@yandex.ru

Глеб Валентинович Кондратьев, ассистент кафедры онкологии, детской онкологии и лучевой терапии, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-1462-6907; eLibrary SPIN: 9092-3185; e-mail: spbgvk@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

AUTHORS' INFO

***Svetlana L Bannova**, MD, PhD, Assistant Professor, Department of Infectious Diseases in Children named after Professor M.G. Danilevich, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation; address: 2 Litovskaya st., Saint Petersburg, 194100, Russia; ORCID: 0000-0003-1351-1910; eLibrary SPIN: 9654-9386; e-mail: svetlanalb81@mail.ru

Dmitry O. Ivanov, MD, PhD, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Chief Freelance Neonatologist of the Ministry of Health of Russia, Rector, Head of the Department of Neonatology with courses of Neurology and Obstetrics and Gynecology, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0002-0060-4168; eLibrary SPIN: 4437-9626; e-mail: doivanov@yandex.ru

Yuriy S. Alexandrovich, MD, PhD, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care and Emergency Pediatrics Postgraduate Education, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0002-2131-4813; eLibrary SPIN: 2225-1630; e-mail: jalex1963@mail.ru

Vladimir N. Timchenko, MD, PhD, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Department of Infectious Diseases in Children named after Professor M.G. Danilevich, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0002-4068-1731; eLibrary SPIN: 8594-0751; e-mail: timchenko220853@yandex.ru

Tatyana A. Kaplina, MD, PhD, Assistant Professor, Department of Infectious Diseases in Children named after Professor M.G. Danilevich, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0003-1659-2058; eLibrary SPIN: 1381-9580; e-mail: k.kta@yandex.ru

Gleb V. Kondratiev, MD, PhD, Assistant Professor, Department of Oncology, Pediatric Oncology and Radiation Therapy, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0002-1462-6907; eLibrary SPIN: 9092-3185; e-mail: spbgvk@mail.ru

ОБ АВТОРАХ

Евгений Юрьевич Фелькер, канд. мед. наук, заведующий отделением анестезиологии-реанимации, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-7780-8871; eLibrary SPIN: 9244-0361; e-mail: felkeru@gmail.com

Рустам Наильевич Ибрагимов, врач — анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-5009-1938; eLibrary SPIN: 8657-3664; e-mail: rustyibr@gmail.com

Марина Владимировна Разгон, врач — анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0009-0006-5157-1374; e-mail: mar.krupskaia@gmail.com

Мария Олеговна Ревнова, д-р. мед. наук, профессор, заведующая кафедрой поликлинической педиатрии им. А.Ф. Тура, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-3537-7372; eLibrary SPIN: 5474-9268; e-mail: revnoff@mail.ru

Марина Юрьевна Комиссарова, канд. мед. наук, заместитель главного врача по госпитализации, старший научный сотрудник лаборатории медико-социальных проблем в педиатрии, НИЦ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-1533-4498; eLibrary SPIN: 1809-1118; e-mail: vtmp@gpma.ru

Валерия Павловна Новикова, д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой пропедевтики детских болезней с курсом общего ухода за детьми, заведующий лабораторией медико-социальных проблем в педиатрии, НИЦ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; ORCID: 0000-0002-0992-1709; eLibrary SPIN: 1875-8137; e-mail: novikova-vp@mail.ru

AUTHORS' INFO

Evgeniy Yu. Felker, MD, PhD, Head of the Department of Anesthesiology-Intensive Care, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0002-7780-8871; eLibrary SPIN: 9244-0361; e-mail: felkeru@gmail.com

Rustam N. Ibragimov, anesthesiologist-resuscitator of the Department of Anesthesiology-Intensive Care, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0002-5009-1938; eLibrary SPIN: 8657-3664; e-mail: rustyibr@gmail.com

Marina V. Razgon, anesthesiologist-resuscitator of the Department of Anesthesiology-Intensive Care, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0009-0006-5157-1374; e-mail: mar.krupskaia@gmail.com

Maria O. Revnova, MD, PhD, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Head of Outpatient Pediatrics Department named after Academician A.F. Tour, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0002-3537-7372; eLibrary SPIN: 5474-9268; e-mail: revnoff@mail.ru

Marina Yu. Komissarova, MD, PhD, Deputy Chief Physician for Hospitalization, Senior Researcher at the Laboratory of Medical and Social Problems in Pediatrics of SIC, St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0002-1533-4498; eLibrary SPIN: 1809-1118; e-mail: vtmp@gpma.ru

Valeria P. Novikova, MD, PhD, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Head of the Department of Propaedeutics of Children's Diseases with a Course in General Child Care, Head of the Laboratory of Medical and social problems in pediatrics, Research Center of Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; ORCID: 0000-0002-0992-1709; eLibrary SPIN: 1875-8137; e-mail: novikova-vp@mail.ru