

**ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ, ИНФИЦИРОВАННЫХ COVID-19, В НЕПРОФИЛЬНОМ СТАЦИОНАРЕ**

© Д.О. Иванов¹, Д.В. Заболотский¹, В.А. Корячкин¹, Ю.С. Александрович¹,
В.В. Копылов², В.Г. Пузырев¹, А.С. Набиева¹, В.В. Бондаренко¹, С.Л. Баннова¹,
А.С. Устинова², В.В. Погорельчук¹

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург;

² Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Детский городской многопрофильный клинический центр высоких медицинских технологий им. К.А. Раухфуса», Санкт-Петербург

Для цитирования: Иванов Д.О., Заболотский Д.В., Корячкин В.А., и др. Лечение детей, инфицированных COVID-19, в непрофильном стационаре // Педиатр. – 2020. – Т. 11. – № 2. – С. 5–14. <https://doi.org/10.17816/PED1125-14>

Поступила: 11.02.2020

Одобрена: 12.03.2020

Принята к печати: 23.04.2020

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) вирусные заболевания представляют серьезную проблему для общественного здравоохранения. ВОЗ объявила, что заболевание, вызванное новым вирусом, представляет собой «коронавирусную болезнь 2019» или «CoronaVirus Disease 2019» (COVID-19), а вирусу, вызывающему инфекцию, Международный комитет по таксономии вирусов присвоил наименование SARS-CoV-2. Дети болеют в бессимптомной и легкой формах. Однако опасность развития тяжелого течения COVID-19 характерна для детей, имеющих сопутствующую патологию. В статье описаны современные представления об объеме лабораторных исследований при подозрении на наличие вируса SARS-CoV-2, способы и методы лучевой диагностики (компьютерная томография, рентгенография, ультразвуковое исследование органов грудной клетки), приведены особенности клинического течения инфекционного поражения у детей в зависимости от степени тяжести протекания инфекции, подробно изложены критерии тяжелых форм коронавирусной инфекции. Особое внимание уделено вопросам клинического мониторинга детей при их нахождении в непрофильном стационаре: выявление лейкопении и лимфопении, оценка уровня С-реактивного белка, нарушений коагуляционных свойств крови, взятие мазков на другие респираторные вирусы. Даны исчерпывающие на сегодняшний день конкретные рекомендации по использованию лекарственных препаратов для лечения детей с COVID-19. Подробно описаны организационные вопросы лечения детей, инфицированных COVID-19, при поступлении в непрофильный стационар. Особое внимание уделено соблюдению персоналом строгих правил безопасности при работе с инфицированными пациентами при входе в «красную» зону и выходе из нее. Таким образом, правильная организация отделений для лечения детей, инфицированных COVID-19, в непрофильном стационаре с учетом особенностей течения их заболевания позволит обеспечить полноценную и качественную терапию инфекционного поражения в период пандемии.

Ключевые слова: SARS-CoV-2; COVID-19; непрофильный стационар; коронавирус у детей; лечение COVID-19 у детей.

THE TREATMENT OF CHILDREN INFECTED WITH COVID-19 IN A NON-CORE HOSPITAL

© D.O. Ivanov¹, D.V. Zabolotskii¹, V.A. Koryachkin¹, Yu.S. Alekandrovich¹, V.V. Kopylov²,
V.G. Puzyrev¹, A.S. Nabieva¹, V.V. Bondarenko¹, S.L. Bannova¹, A.S. Ustinova², V.V. Pogorelchuk¹

¹ St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Russia;

² K.A. Raikhfus Children's City Versatile Clinical Center of High Medical Technologies, Saint Petersburg, Russia

For citation: Ivanov DO, Zabolotskii DV, Koryachkin VA, et al. The treatment of children infected with COVID-19 in a non-core hospital. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2020;11(2):5-14. <https://doi.org/10.17816/PED1125-14>

Received: 11.02.2020

Revised: 12.03.2020

Accepted: 23.04.2020

According to the World Health Organization (WHO), viral diseases form serious public health problem. WHO announced that the disease caused by the new virus named "coronavirus disease 2019" or "Coronavirus disease 2019" (COVID-19), and the virus causing the infection was named SARS-Cov-2 by the International Committee on Taxonomy of Viruses.

Children usually have asymptomatic or mild forms. However, children with comorbidity are in risk of developing severe forms of COVID-19. The review presents modern ideas about the amount of laboratory tests in cases of suspected presence of the SARS-CoV-2 virus, methods of radio diagnostic (computer tomography, x-ray, thorax ultrasound), features of the clinical course of infection in children depending on the severity of the of infection and indicated detailed criteria for severe forms of coronavirus infection. Special attention is focused on the clinical monitoring of children in a non-core hospital: the detection of leukopenia and lymphopenia, CRP level control, monitoring of coagulation disorders, providing tests on other respiratory viruses. Specific recommendations, comprehensive to date, on the use of drugs for the treatment of children with COVID-19 upon admission to a non-core hospital are given. The organisational issues of treatment children infected with COVID-19 in a non-core hospital are described in details. Special attention is focused on the compliance of strict safety rules by staff working with infected patients entering and leaving the "Red" zone. Thus, the proper organisation of the units for the treatment of children infected with COVID-19 in a non-core hospital, taking into account the features of their disease, will make it possible to provide complete and high-quality treatment of infection during the pandemic.

Keywords: SARS-CoV-2; COVID-19; non-core hospital; coronavirus in children; treatment of COVID-19 in children.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) вирусные заболевания представляют серьезную проблему для общественного здравоохранения. За последние двадцать лет было зарегистрировано несколько вирусных эпидемий, таких как тяжелый острый респираторный коронавирусный синдром (SARS-CoV) в 2002–2003 гг., грипп H1N1 в 2009 г., ближневосточный респираторный коронавирусный синдром (MERS-CoV) в 2012 г. [6].

31 декабря 2019 г. бюро ВОЗ в Китае впервые сообщило о случаях необъяснимых инфекций нижних дыхательных путей в Ухане, крупнейшем мегаполисе в китайской провинции Хубэй. Поскольку не был определен возбудитель, эти первые случаи были классифицированы как «пневмония неизвестной этиологии». Китайский центр по контролю и профилактике заболеваний установил, что возникновение «пневмоний неизвестной этиологии» связано с возбудителем, принадлежащим к семейству коронавирусов (CoV). 11 февраля 2020 г. генеральный директор ВОЗ Тедрос Адханом Гебрейесус объявил, что заболевание, вызванное новым вирусом, представляет собой «коронавирусную болезнь 2019» или «CoronaVirus Disease 2019» (COVID-19).

Вирус, вызывающему инфекцию COVID-19, Международный комитет по таксономии вирусов присвоил наименование SARS-CoV-2. Установлено, что SARS-CoV-2 не обладает высокой устойчивостью во внешней среде и чувствителен к основным дезинфицирующим средствам [11].

Тенденция коронавирусной инфекции к увеличению инфицированных экспоненциально в мировом масштабе способствовала тому, что 11 марта 2020 г. ВОЗ охарактеризовала ситуацию как пандемию. Вероятность инфицирования новорожденных и детей, согласно предварительным данным, соответствует таковой у взрослых. Однако течение COVID-19 у детей, как правило, легкие, и тяжелые

формы заболевания развиваются в единичных случаях. При этом ребенок с подтвержденным диагнозом COVID-19, даже при отсутствии клинических симптомов, является переносчиком вирусной инфекции и представляет опасность для окружающих. Учитывая эпидемиологическую обстановку в Санкт-Петербурге и Ленинградской области, принято решение об организации отделения для детей, инфицированных COVID-19, в клинической больнице педиатрического университета.

Источником инфекции является больной человек, в том числе находящийся в инкубационном периоде заболевания. Пути передачи инфекции воздушно-капельный и контактный. Входные ворота — эпителий верхних дыхательных путей, эпителиальные клетки желудка и кишечника. Основная мишень SARS-CoV-2 — альвеолярные клетки II типа легких, имеющие рецепторы ангиотензин-превращающего фермента II типа. Высказывается предположение, что вторым путем проникновения вируса в клетку является рецептор CD147 (Басигин (CD147, EMMPRIN) — белок человека из семейства иммуноглобулинов, экспрессирующийся на многих типах клеток, в том числе эпителиальных, эндотелиальных и Т-лимфоцитах). Таким образом, становится понятным, что лекарственные средства, влияющие на экспрессию CD147, могут также оказывать благоприятное воздействие на лечение COVID-19 [14, 15].

Сегодня не существует однозначного мнения о взаимодействии вируса с порфирином эритроцитов, что приводит к нарушению связывания гемоглобина с кислородом и гиперферритинемии.

Больной становится заразным с последних 1–2 дней инкубационного периода и в течение 7–14 дней от начала заболевания (максимально заразен в первые 7 дней). При тяжелых формах возможно более продолжительное выделение вируса. Данные о длительности и напряженности иммунитета в отношении SARS-CoV-2 отсутствуют [1, 9].

Дети болеют в бессимптомной и легкой формах [2]. Однако опасность развития тяжелого течения COVID-19 характерна для детей из групп риска: новорожденные и дети раннего возраста; дети с неблагоприятным преморбидным фоном, особенно врожденными пороками развития, заболеваниями сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, сахарным диабетом, злокачественными новообразованиями, болезнью Кавасаки; дети с иммунодефицитными состояниями разного генеза; дети с коинфекцией, особенно респираторно-синцитиальной в раннем возрасте [2]. Заболевание у новорожденных детей наблюдается крайне редко, при этом внутриутробной передачи инфекции не доказано [2, 5, 8].

COVID-19 клинически протекает как острая респираторная вирусная инфекция (поражение только верхних отделов дыхательных путей), пневмония без дыхательной недостаточности, пневмония с острой дыхательной недостаточностью, респираторный дистресс-синдром (РДС), сепсис, септический шок, полиорганная недостаточность, однако около 45 % случаев заболевания протекает бессимптомно [1, 2, 4, 12, 13]. Клиническая картина у детей не имеет характерных проявлений на различных стадиях заболевания. Как правило, преобладают общие и респираторные симптомы, в 40 % случаях без фебрильной лихорадки. У детей от 0 до 3 лет заболевание протекает тяжелее. Чаше отмечают диарейный синдром. При отсутствии типичных жалоб у детей могут обнаруживаться изменения в легких, характерные для коронавирусной пневмонии.

По степени тяжести COVID-19 протекает в легкой, среднетяжелой, тяжелой и крайне тяжелой формах.

Клинически легкая форма COVID-19 проявляется гипертермией до 38,5 °С, кашлем, слабостью, болями в горле. У некоторых детей наблюдаются гастроинтестинальные проявления (тошнота, рвота, боли в животе, диарея) [1, 2].

Среднетяжелая форма характеризуется лихорадкой выше 38,5 °С, сухим непродуктивным кашлем, повышением частоты дыхания (ЧД), одышкой при физической нагрузке. При аускультации выслушиваются сухие и влажные хрипы. Может развиваться пневмония, которую диагностируют с помощью компьютерной томографии (КТ) легких, сопровождающаяся снижением транскутанной сатурации $SpO_2 < 95\%$ и увеличением С-реактивного белка сыворотки до 10 мг/л и более [2].

При тяжелой форме COVID-19 отмечаются признаки острой респираторной инфекции, прогрессирующей в течение недели, с явлениями ды-

хательной недостаточности, одышкой (ЧД 30/мин и более), $SpO_2 \leq 92\%$. Фиксируются нарушение сознания, нестабильная гемодинамика (систолическое артериальное давление (АД) менее 90 мм рт. ст. или диастолическое АД менее 60 мм рт. ст., диурез менее 20 мл/ч). На рентгенограмме или КТ органов грудной клетки прогрессирование пневмонии — нарастание площади инфильтративных изменений более чем на 50 % в течение 24–48 ч [1, 2, 5].

Крайне тяжелое течение COVID-19 характеризуется быстро прогрессирующим заболеванием с развитием РДС и необходимостью респираторной поддержки (инвазивная вентиляция легких), септическим шоком, а также мультиорганной дисфункцией [1, 2].

Лабораторное обследование на наличие вируса SARS-CoV-2 в обязательном порядке должно выполняться у следующих категорий лиц: с диагнозом «внебольничная пневмония», контактировавших с больным COVID-19, а при появлении симптомов, не исключающих COVID-19, — немедленно, а также у лиц, находящихся в учреждениях постоянного пребывания независимо от организационно-правовой формы (специальные учебно-воспитательные учреждения закрытого типа, кадетские корпуса, дома-интернаты, учреждения ФСИН России) — при появлении симптомов респираторного заболевания [1, 2, 4].

Лабораторная диагностика включает в себя клинический анализ крови (выявление лейкопении и лимфопении), биохимические исследования крови с обязательной оценкой уровня С-реактивного белка, коагулограммы, взятие мазков на другие респираторные вирусы, при необходимости обследование на *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* type B, *Legionella pneumophila* культуральным методом и/или методом полимеразной цепной реакции или экспресс-методом, а также на микоплазменную и хламидийную инфекции [1, 2, 4].

Лучевые методы диагностики, такие как КТ, рентгенография и ультразвуковое исследование органов грудной клетки, проводят всем пациентам с клиническими признаками острого респираторного заболевания [1, 2, 17]. При выполнении рентгенографии органов грудной клетки даже при отсутствии кашля возможно выявление очаговых инфильтратов. Однако предпочтение отдается КТ, при этом у детей до 3 лет встречается двустороннее поражение легких, а у детей старше 6 лет — одностороннее [18, 19]. Для тяжелого течения наиболее характерны двусторонний характер поражения и большая выраженность изменений [2, 10, 12].

Лекарственных противовирусных препаратов с доказанной эффективностью на текущий момент нет. По данным зарубежных авторов, в терапии COVID-19 чаще всего использовали такие препараты, как интерфероны, хлорохин, гидроксихлорохин, умифеновир, ремдесивир, фавипиравир, осельтамивир, данопревир, лопинавир, ритонавир, дарунавир, иммуноглобулин человека, комбинация гидроксихлорохина и азитромицина [1, 2, 4].

На данный момент для детей с COVID-19 нет однозначных рекомендаций по использованию противовирусных препаратов в связи отсутствием доказательной базы об их эффективности и безопасности. Согласно рекомендациям Минздрава России, назначение противовирусных препаратов должно быть индивидуальным, обоснованным коллегиально с участием инфекциониста и педиатра. При назначении противовирусной этиотропной терапии необходимо учитывать возраст ребенка, наличие или отсутствие сопутствующей патологии, степени тяжести заболевания, а также возможных лекарственных взаимодействий и противопоказаний [3].

При бессимптомной форме COVID-19 этиотропная терапия детям не требуется. У детей с легкой формой (ОРВИ, нетяжелая пневмония) назначение противовирусных препаратов целесообразно только пациентам из групп риска, имеющих тяжелые сопутствующие заболевания и иммунодефицит. В этой ситуации показаны рекомбинантный интерферон альфа-2b интраназально или ректально или умифеновир, а при подтвержденной сопутствующей инфекции вирусом гриппа — осельтамивир [3].

Детям со среднетяжелой формой COVID-19 (пневмония с дыхательной недостаточностью), не

имеющих тяжелых сопутствующих заболеваний на фоне симптоматической терапии, возможно назначение рекомбинантного интерферона альфа-2b (интраназально или ректально) или умифеновира. При подтвержденной сопутствующей инфекции вирусом гриппа назначается осельтамивир.

У детей из групп риска, имеющих тяжелые сопутствующие заболевания и иммунодефицит, рекомендуется назначение гидроксихлорохина или сочетания гидроксихлорохина с лопинавиром/ритонавиром или рекомбинантным интерфероном альфа-2b (интраназально или ректально) или умифеновиром. При подтвержденной сопутствующей инфекции вирусом гриппа назначается осельтамивир.

Лечение детей с тяжелыми сопутствующими хроническими заболеваниями, а также с тяжелыми и критическими формами COVID-19 необходимо согласовывать со специалистами Федерального дистанционного консультативного центра анестезиологии-реаниматологии для детей по вопросам диагностики и лечения новой коронавирусной инфекции COVID-19.

Детям с тяжелой или критической формой COVID-19 рекомендуется назначение гидроксихлорохина или сочетания гидроксихлорохина с тоцилизумабом или лопинавиром/ритонавиром или тоцилизумабом и лопинавиром/ритонавиром. Показано также назначение системных глюкокортикоидов. При прогрессировании бактериальных осложнений к применению внутривенных иммуноглобулинов следует подходить крайне осторожно.

У детей в возрасте 15 лет и старше может быть рассмотрена тактика назначения этиотропных средств, рекомендованная взрослым.

Характеристика лекарственных средств для лечения детей с COVID-19 приведена ниже [3].

Препарат	Возрастные ограничения	Дозы	Длительность терапии	Противопоказания и побочные действия. Другие ограничения применения
Интерферон альфа-2b, капли/гель, ректально: свечи	Нет	В каждый носовой ход: <12 мес.: 1 капля (500 МЕ) 5 раз в сутки; 1–3 года: 2 капли 3–4 раза в сутки; 3–14 лет: 2 капли 4–5 раз в сутки; >15 лет: 3 капли 5–6 раз в сутки. Ректаль- но: <7 лет: 500 000 МЕ 2 раза в сутки	5–7 дней	Только в случаях поражения верхних дыхательных путей. Возможна индивидуальная непереносимость. Возможны тяжелые аллергические реакции
Умифеновир внутрь, суспензия/таблетки/капсулы	>2 лет	Разовая доза: 2–6 лет: 50 мг; 6–12 лет: 100 мг; >12 лет: 200 мг. Кратность (по рекомендациям для лечения ОРВИ): 4 раза в сутки	5 дней	Повышенная чувствительность к препарату. У взрослых с инфекцией COVID-19 эффективность сомнительная

Препарат	Возрастные ограничения	Дозы	Длительность терапии	Противопоказания и побочные действия. Другие ограничения применения
Осельтамивир внутрь, суспензия/капсулы	Нет	Разовая доза: <12 мес.: 3 мг/кг; <10–15 кг: 30 мг; 15–23 кг: 60 мг; >40 кг: 75 мг. Кратность: 2 раза в сутки	5 дней	Применяется только при гриппе. Возможны гиперчувствительность, нарушения ритма сердца, диспепсия, почечная недостаточность, нарушения функции печени
Гидроксихлорохин, внутрь, таблетки	>6 лет	>31 кг: не более 6,5 мг/кг в сутки (не более 400 мг в сутки) (рассчитывается по «идеальной», а не по реальной массе тела)	5 дней	До лечения обязательна ЭКГ, далее — мониторинг ЭКГ. Не применяется при ретинопатии, наследственной непереносимости лактозы, недостаточности лактазы, галактоземии, гиперчувствительности. Ограничения при болезнях крови (в том числе в анамнезе), тяжелых неврологических болезнях, почечной и печеночной недостаточности, гепатите, дефиците глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, тяжелых желудочно-кишечных заболеваниях. Возможны зрительные расстройства
Лопинавир/ритонавир внутрь (200/50 мг), раствор/таблетки	>6 мес.	Разовая доза: 7–15 кг: 12 мг/3 мг/кг; 15–40 кг: 10 мг/2,5 мг/кг; >40 кг: 400 мг/100 мг. Кратность: 2 раза в сутки	5–14 дней	Возможна индивидуальная непереносимость. Возможно развитие тяжелой печеночной недостаточности. С осторожностью применять при вирусных гепатитах, циррозе печени, панкреатите, гемофилии, заболеваниях сердца
Тоцилизумаб, парентерально, раствор для внутривенного введения	>2 лет (используется только при системном артрите)	8 мг/кг однократно (рассчитывается на реальную массу тела), максимально 800 мг	Только однократное введение	Возможны анафилаксия, инфекционные осложнения, нарушения функции печени, гематологические отклонения. С осторожностью при рецидивирующих инфекциях, патологии печени, почек, нейтропении, тромбоцитопении
Внутривенные иммуноглобулины, парентерально, раствор для внутривенного введения	Нет	1 г/кг в сутки 2 дня или 400 мг/кг в сутки	Только по строгим показаниям!	Нет опыта применения при инфекции COVID-19

Выписка детей с лабораторно подтвержденным диагнозом COVID-19 разрешается при отсутствии клинических проявлений болезни и получении двукратного отрицательного результата лабораторного обследования на наличие РНК SARS-CoV-2 с интервалом не менее одного дня [1, 2, 4].

Согласно Приказу Минздрава России¹ в стационаре, оказывающем помощь пациентам с COVID-19, 70 % коечного фонда должно быть обеспечено кислородом. В свою очередь, 25 % коек, снабженных кислородом, должны располагать возможностью проведения искусственной вентиляции

легких (ИВЛ). Однако, как показывает практика, в детских стационарах такое требование избыточно, что связано с особенностями заболевания в педиатрической популяции. Имеющиеся на данный момент публикации не позволяют объективно судить о заболеваемости детей коронавирусной инфекцией, поскольку включают относительно небольшое количество детей с диагностированным COVID-19. По данным ВОЗ, на 20 февраля 2020 г. заболеваемость коронавирусом в Китае детей младше 19 лет составила 2,4 % [17].

Известно, что в целом у детей COVID-19 протекает легче, чем у взрослых. По данным США, на 2 апреля 2020 г. доля детей, инфицированных коронавирусом, составляла 1,7 % (2572 ребенка), из них тяжелых случаев, потребовавших госпитализации в отделения реанимации, — 0,58 % (15 детей).

¹ Приказ Минздрава РФ от 19.03.2020 № 198н «О временном порядке организации работы медицинских организаций в целях реализации мер по профилактике и снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19». Действующая последняя редакция от 02.04.2020.

Из числа детей, госпитализированных в отделения реанимации, одну треть составляли пациенты в возрасте до 1 года (5 человек) [7]. По мнению некоторых авторов, относительно низкая официальная заболеваемость среди детского возраста может быть связана с низкой выявляемостью вследствие преимущественно легких или бессимптомных форм заболевания [10, 16]. Тем не менее из литературы известно как минимум об 11 летальных случаях среди детского населения.

Несмотря на небольшое количество тяжелых случаев заболевания коронавирусом среди детей, в открывающемся инфекционном корпусе клинической больницы СПбГПМУ имеется возможность быстрого развертывания 15 реанимационных мест на отдельном этаже. Каждое реанимационное место оборудовано всем необходимым для проведения любых методов интенсивной терапии, в том числе искусственной вентиляции легких и экстракорпоральной мембранной оксигенации.

Показаниями для госпитализации в отделение реанимации являются тяжелые формы коронавирусной инфекции (тяжелая пневмония, РДС, сепсис, септический шок), а также наличие декомпенсированной сопутствующей патологии.

Согласно рекомендациям ВОЗ², определены критерии тяжелых форм коронавирусной инфекции.

1. Тяжелая пневмония:

- дети с кашлем или затрудненным дыханием в сочетании с хотя бы одним признаком:
 - центральный цианоз или $SpO_2 < 90\%$;
 - тяжелые респираторные нарушения (например, хрипы, очень сильная боль в груди);
 - признаки пневмонии с тревожными симптомами — отказ от груди у новорожденных, неспособность пить, вялость, потеря сознания или судороги;
 - могут наблюдаться и другие признаки пневмонии: впаляя грудная клетка, тахипноэ (<2 мес.: ≥ 60 вдохов/мин; 2–11 мес.: ≥ 50 ; 1–5 лет: ≥ 40);
- подростки с лихорадкой или подозрением на острую респираторную инфекцию в сочетании с одним из признаков:
 - ЧД > 30 вдохов/мин;
 - тяжелая дыхательная недостаточность;
 - $SpO_2 \leq 93\%$ при дыхании атмосферным воздухом.

2. Респираторный дистресс-синдром:

- появление новых или ухудшение ранее имевшихся респираторных симптомов в течение недели от начала заболевания;

² ВОЗ: Рекомендации по тактике ведения тяжелой острой респираторной инфекции (ТОРИ) при подозрении на COVID-19: временное руководство от 13 марта 2020 г.

- при лучевой диагностике (рентгенография, КТ или ультразвуковое исследование плевральных полостей):

- двусторонние затенения, не связанные с перегрузкой объемом, ателектазы доли, долей или всего легкого, очаговые образования;
- дыхательная недостаточность, не связанная с сердечной недостаточностью или перегрузкой жидкостью.

3. Нарушение оксигенации у детей:

- для не интубированных пациентов: $PaO_2/FiO_2 \leq 300$ мм рт. ст. или $SpO_2/FiO_2 \leq 264$;
- РДС легкой степени (инвазивная ИВЛ): $4 \leq OI^* < 8$ или $5 \leq OSI^{**} \leq 7,5$;
- РДС средней степени (инвазивная ИВЛ): $8 \leq OI \leq 16$ или $7,5 \leq OSI \leq 12,3$;
- РДС тяжелой степени (инвазивная ИВЛ): $OI \geq 16$ или $OSI \geq 12,3$.

$$* OI = (FiO_2 \cdot P_{mean}) / PaO_2$$

$$** OSI = (FiO_2 \cdot P_{aw} \cdot 100) / SpO_2$$

4. Сепсис: подозреваемая или доказанная инфекция, а также наличие ≥ 2 критериев синдрома системной воспалительной реакции с учетом возраста, один из которых должен быть аномальным уровнем температуры тела или лейкоцитов.

5. Септический шок: несмотря на инфузию изотонической жидкости внутривенно болюсно > 40 мл/кг:

- снижение АД (гипотензия) менее 5 возрастного перцентиля или систолическое давление снижено на 2 квадратичных отклонения от возрастной нормы;
- или необходимость в вазопрессорах для поддержания АД в пределах нормы (допамин > 5 мкг/кг в минуту или добутамин, адреналин или норадреналин в любой дозировке);
- или два из пяти ниже перечисленных симптомов:
 - необъяснимый метаболический ацидоз, дефицит оснований $> 5,0$ ммоль/л;
 - увеличение содержания лактата в артериальной крови более чем в 2 раза от нормального;
 - олигоурия (диурез $< 0,5$ мл/кг в час);
 - удлинение времени капиллярного наполнения более чем на 5 с;
 - разница между центральной и периферической температурой > 3 °С.

Факторами риска развития тяжелых форм коронавирусной инфекции являются возраст до 1 года, а также наличие врожденных пороков развития и сопутствующих заболеваний, в первую очередь сопровождающихся иммунодефицитными состояниями различной этиологии (онкологические и аутоиммунные заболевания, сахарный диабет и пр.).

У детей младшего возраста тяжесть заболевания часто сопряжена с коинфекцией, в первую очередь — респираторно-синцитиальным вирусом [1, 3].

В клинике ФГБОУ ВО «СПбГПМУ» Минздрава России для оказания специализированной помощи в условиях неинфекционного стационара пациентам с COVID-19 выделено отдельное стоящее здание. Корпус удален от клинических подразделений, организован отдельный въезд для специализированного транспорта, вокруг корпуса возведено ограждение с целью изолирования карантинной зоны. Так как отведенное здание неинфекционного профиля и не имеет в своем составе боксы для изолирования пациентов с инфекционной патологией, принято считать весь корпус «красной» зоной.

Алгоритмы маршрутизации разработаны в соответствии со строгими условиями безопасности пациентов и персонала, исключая пересечение потоков; организованы отдельные маршруты для передвижения незадействованного в работе с COVID-19 персонала на территории клиники. Сформирована мобильная группа автотранспорта для перемещения сотрудников из «чистой» зоны в «заразную». Отдых, прием пищи и хранение вещей специалистов, работающих с пациентами с подтвержденным либо вероятным диагнозом «новая коронавирусная инфекция», осуществляется в отдельном оборудованном корпусе. В «красной» зоне персонал может находиться только в средствах индивидуальной защиты в течение шестичасовой рабочей смены. Для каждого специалиста сформирован комплект, состоящий из шапочки, защитного комбинезона из воздухонепроницаемого материала, памперсов, респиратора, защитных очков, двух пар медицинских перчаток, высоких прочных бахил.

К работе с пациентами с подтвержденным COVID-19 или подозрением на заболевание допускаются сотрудники, прошедшие подготовку по вопросам особо опасных инфекционных заболеваний, а также инструктаж по применению средств индивидуальной защиты. Профилактика распространения COVID-19 осуществляется путем проведения у медицинских работников термометрии на протяжении всего периода лечения и ухода за пациентами с подтвержденным или вероятным диагнозом, а также в течении 14 дней после последнего контакта с инфицированным пациентом.

Лабораторное исследование на COVID-19 проводят раз в неделю всем сотрудникам карантинного корпуса. При проявлении симптомов респиратор-

ного заболевания специалист обследуется в срочном порядке³.

Регулировка «чистых» и «грязных» потоков осуществляется с помощью инструкторов-наблюдателей, задействованных в «красной» зоне и за пределами корпуса, общение осуществляется с помощью раций. Использование мобильных телефонов строго запрещено.

Медицинская документация, заполняемая в «красной» зоне, не выносится за границы корпуса, она сканируется и распечатывается в чистой зоне отдельно выделенного корпуса.

Работа в перепрофилированном корпусе проводится в соответствии с требованиями Постановления Главного государственного санитарного врача РФ⁴. Вход в «красную» зону осуществляется через «чистый» вход, в оборудованном шлюзе надеваются средства индивидуальной защиты, проводится проверка на плотное прилегание и их исправность выделенным инструктором. Для проведения самоконтроля правильности применения средств индивидуальной защиты шлюз входа оборудован зеркалами. Применение респиратора должно соответствовать требованиям к его эксплуатации. Респиратор должен плотно прилегать к коже лица, закрывая нос, рот и подбородок. Необходимо проводить проверку прилегания респиратора до входа в помещение, где находится пациент, имеющий положительный анализ на новую коронавирусную инфекцию COVID-19.

Особое внимание уделено шлюзу выхода из «красной» зоны, где при снятии средств индивидуальной защиты имеется наибольшая вероятность инфицирования персонала. Порядок снятия средств индивидуальной защиты должен исключать возможность контаминации медицинского работника в процессе переодевания. Учитывая неинфекционный профиль выделенного корпуса в связи с отсутствием шлюза выхода, было решено установить каркасную палатку М30, которая оборудована с учетом герметичного разделения на три специализированные зоны.

«Заразная» зона представлена помещением для дезинфекции средств индивидуальной защиты с последующей утилизацией в соответствии с Поста-

³ Письмо Роспотребнадзора от 09.04.2020 № 02/6475-2020-32 «Об использовании средств индивидуальной защиты» (вместе с «Рекомендациями по использованию и обработке защитной одежды и средств индивидуальной защиты при работе в контакте с больными COVID-19 (подозрительными на заболевание) либо при работе с биологическим материалом от таких пациентов»).

⁴ Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 ноября 2013 г. № 64 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 1.3.3118-13 „Безопасность работы с микроорганизмами I–II групп патогенности (опасности)“».

новлением Главного государственного санитарного врача РФ⁵. На выходе из «красной зоны» дежурный инструктор-дезинфектор проводит орошение медицинского работника раствором дезинфицирующего средства, а после времени экспозиции контролирует порядок и оказывает помощь сотруднику при снятии средств индивидуальной защиты.

Для проведения самоконтроля правильности снятия средств индивидуальной защиты шлюз выхода оборудован зеркалами. Далее медицинский работник, в хирургическом костюме, следует в условно «чистую» зону. На границах зон сотрудник проводит обработку рук с помощью спиртосодержащего кожного антисептика с целью удаления транзитной микрофлоры.

В «условно чистой» зоне сотрудник принимает душ и надевает чистую смену одежды. Завершающая «чистая» зона в санитарном пропускнике регистрирует выход сотрудника и дает разрешение отправиться в корпус для отдыха на специализированном транспорте.

Пациенты, находящиеся в корпусе, пребывают в режиме строгой палатной изоляции для максимального разобщения потоков в карантинной зоне и выделения зон низкого и высокого риска. Медицинские манипуляции проводятся в палате, при невозможности проведения манипуляции или диагностического обследования в палате пациент транспортируется в изолированной капсуле. При необходимости оказания оперативной помощи пациент переводится в оборудованный операционный блок, расположенный в здании.

Дезинфекционные мероприятия являются одними из основных для снижения рисков распространения инфекции, а также для снижения вирусной нагрузки на медицинский персонал. В «красной» зоне проводят текущую, генеральную и заключительную уборку с использованием дезинфицирующих средств. В каждом помещении выполняют обеззараживание воздуха в присутствии людей с помощью ультрафиолетового облучателя-рециркулятора.

Чистое белье, лекарственные препараты, расходный материал и питание забираются персоналом корпуса в организованной буферной зоне, исключая контакт с персоналом, который осуществил доставку. Использованную посуду, предметы ухода за пациентом и белье обрабатывают путем погружения в дезинфицирующий раствор. После выписки пациента постельные принадлежности подлежат камерной дезинфекции. Все отходы, образованные

в корпусе, утилизируются в соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ. Транспорт и предметы, использованные при транспортировке пациента, обеззараживаются дезинфицирующим раствором на специально оборудованной площадке.

Таким образом, правильная организация отделений для лечения детей, инфицированных COVID-19, в непрофильном стационаре с учетом изложенных в статье особенностей течения заболевания, возможных критических осложнений и их адекватной интенсивной терапии позволит повысить эффективность мероприятий, направленных на борьбу с пандемией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 5 (08.04.2020)». Министерство здравоохранения Российской Федерации. Москва, 2020. 122 с. [Vremennyye metodicheskiye rekomendatsii "Profilaktika, diagnostika i lecheniye novoy koronavirusnoy infektsii (COVID-19). Versiya 5 (08.04.2020)". Ministerstvo zdavoookhraneniya Rossiyskoy Federatsii. Moskva, 2020. 122 s. (In Russ.)]
2. COVID-19 у детей. Временные методические рекомендации (версия 1) от 03.04.2020. – Москва, 2020. – 68 с. [Metodicheskiye rekomendatsii. Osobennosti klinicheskikh proyavleniy i lecheniya zabo-levaniy, vyzvannykh novoy koronavirusnoy infektsiyey (COVID-19) u detey. Versiya 1 (24.04.2020). Moskva, 2020. – 68 s. (In Russ.)]
3. Методические рекомендации. Особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) у детей. Версия 1 (24.04.2020). – Москва, 2020. – 44 с. [Metodicheskiye rekomendatsii. Osobennosti klinicheskikh proyavleniy i lecheniya zabo-levaniy, vyzvannykh novoy koronavirusnoy infektsiyey (COVID-19) u detey. Versiya 1 (24.04.2020). Moskva, 2020. – 44 s. (In Russ.)]. Доступно: [https://www.24042020_child_COVID-19_1_Final.pdf%20\(1\).pdf](https://www.24042020_child_COVID-19_1_Final.pdf%20(1).pdf).
4. Сборник методических рекомендаций, алгоритмов действий медицинских работников на различных этапах оказания помощи, чек-листов и типовых документов, разработанных на период наличия и угрозы дальнейшего распространения новой коронавирусной инфекции в Санкт-Петербурге. Версия 1,0 от 17.04.2020. – Санкт-Петербург, 2020. – 157 с. [Sbornik metodologicheskikh rekomendatsiy, algoritmov deystviy meditsinskikh rabotnikov na razlichnykh etapakh okazaniya pomoshchi, chek-listy i tipovyye dokumenty, razrabotchiki s tsel'yu obespecheniya i rasprostraneniya novykh koronavirusnykh infektsiy]

⁵ Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 9 декабря 2010 г. № 163 «Об утверждении СанПиН 2.1.7.2790-10 „Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами“».

- v Sankt-Peterburge. Versiya 1.0 ot 17.04.2020. Sankt-Peterburg 2020 g. – 157 s. (In Russ.))
5. Brodin P. Why is COVID-19 so mild in children? [published online ahead of print, 2020 Mar 25]. *Acta Paediatr.* 2020;10.1111/apa.15271. doi:10.1111/apa.15271.
 6. Cascella M, Rajnik M, Cuomo A, et al. Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID-19). [Updated 2020 Apr 6]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>
 7. Coronavirus Disease 2019 in Children – United States, February 12–April 2, 2020. *Weekly.* 2020;69(14)
 8. Dong Y, Mo X, Hu Y, et al. Epidemiological characteristics of 2143 pediatric patients with 2019 coronavirus disease in China. *Pediatrics.* 2020;145(5):e20200702. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-0702>.
 9. Kelvin Kai-Wang To, Owen Tak-Yin Tsang, Wai-Shing Leung, et al. Temporal profiles of viral load in posterior oropharyngeal saliva samples and serum antibody responses during infection by SARS-CoV-2: an observational cohort study. *The Lancet.* 2020;5:565-574. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30196-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30196-1).
 10. Lu X, Zhang L, Du H, Zhang J, Li YY, Qu J, et al. SARS-CoV-2 Infection in Children. *N Engl J Med.* 2020;382:1663-1665. doi:10.1056/nejmc2005073.
 11. Ong SWX, Tan YK, Chia PY et al. Air, surface environmental, and personal protective equipment contamination by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a symptomatic patient. *JAMA.* 2020;323(16):1610-1612. doi:10.1001/jama.2020.3227.
 12. Sun D, Li H, Lu X, et al. Clinical features of severe pediatric patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan: a single center’s observational study. *World J Pediatr.* 2020 Mar 19. <https://doi.org/10.1007/s12519-020-00354-4>.
 13. Wenjie Tan, Xiang Zhao, Xuejun Ma, et al. Notes from the Field: A Novel Coronavirus Genome Identified in a Cluster of Pneumonia Cases – Wuhan, China 2019–2020. *China CDC Weekly.* 2020;2(4):61-62.
 14. Ke Wang, Wei Chen, Yu-Sen Zhou, et al. SARS-CoV-2 invades host cells via a novel route: CD147-spike protein. *BioRxiv preprint.* 2020 <https://doi.org/10.1101/2020.03.14.988345>.
 15. Ulrich H., Pillat M.M. CD147 as a Target for COVID-19 Treatment: Suggested Effects of Azithromycin and Stem Cell Engagement. *Stem Cell Rev Rep.* 2020 Apr 20. <https://doi.org/10.1007/s12015-020-09976-7>.
 16. Wei M, Yuan J, Liu Y, et al. Novel Coronavirus Infection in Hospitalized Infants Under 1 Year of Age in China. *JAMA.* 2020;323(13):1313-1314. doi: 10.1001/jama.2020.2131.
 17. World Health Organization. Report of the WHO-China joint mission on COVID-19, 16-24 February 2020. Geneva (Switzerland): World Health Organization; 2020.
 18. Xu, Y., Li, X., Zhu, B. et al. Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding. *Nat Med.* 2020;26(4):502-505. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0817-4>.
 19. Zheng F, Liao C, Fan QH, et al. Clinical Characteristics of Children with Coronavirus Disease 2019 in Hubei, China. *Curr Med Sci.* 2020;40:275-280. <https://doi.org/10.1007/s11596-020-2172-6>.

◆ Информация об авторах

Дмитрий Олегович Иванов – д-р мед. наук, профессор, ректор, заслуженный врач РФ, главный внештатный специалист-неонатолог Минздрава России. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: doivanov@yandex.ru.

Дмитрий Владиславович Заболотский – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии им. профессора В.И. Гордеева. ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: zd4330303@gmail.com.

Виктор Анатольевич Корячкин – д-р мед. наук, профессор, кафедра анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии им. профессора В.И. Гордеева. ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: vakoryachkin@mail.ru.

Юрий Станиславович Александрович – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО. ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: jalex1963@mail.com.

◆ Information about the authors

Dmitry O. Ivanov – MD, PhD, Dr Med Sci, Professor, Rector. St. Petersburg State Pediatric Medical University, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: doivanov@yandex.ru.

Dmitry V. Zabolotskii – MD, PhD, Dr Med Sci, Professor, Head, Prof. V.I. Gordeev Department of Anesthesiology, Resuscitation and Emergency Paediatrics. St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: zd4330303@gmail.com.

Victor A. Koriachkin – MD, PhD, Dr Med Sci, Professor, Prof. V.I. Gordeev Department of Anesthesiology, Resuscitation and Emergency Paediatrics. St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: vakoryachkin@mail.ru.

Yury S. Alexandrovich – MD, PhD, Dr Med Sci, Prof., Head, Department of Anaesthesiology, Resuscitation and Emergency Paediatrics of the FP and AdE. St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: jalex1963@mail.com.

◆ Информация об авторах

Владимир Владимирович Копылов – канд. мед. наук, заведующий отделением анестезиологии и реанимации. ГБУЗ ДГМКЦ ВМТ им. К.А. Раухфуса, Санкт-Петербург. E-mail: kovlad@mail.ru.

Виктор Геннадьевич Пузырев – канд. мед. наук, доцент, заведующий кафедрой общей гигиены. ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: vgpuzyrev@mail.ru.

Анна Сергеевна Набиева – эпидемиолог клиники, ассистент кафедры общей гигиены. ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: hamatum@bk.ru.

Валерия Вячеславовна Бондаренко – помощник эпидемиолога клиники, старший лаборант кафедры общей гигиены. ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: bondarenkovaleriya@list.ru.

Светлана Леонидовна Баннова – канд. мед. наук, доцент, кафедра инфекционных заболеваний у детей им. проф. М.Г. Данилевича. ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: svetlanalb81@mail.ru.

Анастасия Сергеевна Устинова – врач отделения анестезиологии и реанимации. ГБУЗ ДГМКЦ ВМТ им. К.А. Раухфуса, Санкт-Петербург. E-mail: kovlad@mail.ru.

Виктор Викторович Погорельчук – канд. мед. наук, доцент, кафедра анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии им. профессора В.И. Гордеева. ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: viktor-pogorelchuk@yandex.ru.

◆ Information about the authors

Vladimir V. Kopylov – MD, PhD, Head, Department of Anesthesiology and Resuscitation. K.A. Rauchfus Children's City Multidisciplinary Clinical Centre of High Medical Technology, Saint Petersburg, Russia. E-mail: kovlad@mail.ru.

Viktor G. Puzyrev – MD, PhD, Assistant Professor, Head, Department of General Hygiene. St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: vgpuzyrev@mail.ru.

Anna S. Nabieva – Epidemiologist of the Clinic, Assistant, Department of General Hygiene. St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: hamatum@bk.ru.

Valeria V. Bondarenko – Assistant Epidemiologist of the Clinic, Senior Laboratory Technician, Department of General Hygiene. St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: bondarenkovaleriya@list.ru.

Svetlana L. Bannova – MD, PhD, Associate Professor, Prof. M.G. Danilevich Department of Infectious Diseases in Children. St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: svetlanalb81@mail.ru.

Anastasia S. Ustinova – Doctor, Department of Anesthesiology and Resuscitation. K.A. Rauchfus Children's City Multidisciplinary Clinical Centre of High Medical Technology, Saint Petersburg, Russia. E-mail: kovlad@mail.ru.

Viktor V. Pogorelchuk – MD, PhD, Associate Professor, Prof. V.I. Gordeev Department of Anesthesiology, Resuscitation and Emergency Paediatrics. St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: viktor-pogorelchuk@yandex.ru.