

## МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЕТЕЙ, ПЕРЕНЕСШИХ COVID-19

Ю.В. Лобзин<sup>1,2</sup>, И.В. Черкашина<sup>1,3</sup>, И.Г. Самойлова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Детский научно-клинический центр инфекционных болезней, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта, Санкт-Петербург, Россия

### Medical rehabilitation of children undergoing COVID-19

Yu.V. Lobzin<sup>1,2</sup>, I.V. Cherkashina<sup>1,3</sup>, I.G. Samoilova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases, Saint-Petersburg, Russia

<sup>2</sup>North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia

<sup>3</sup>Federal Scientific Center of Rehabilitation of the Disabled named after G.A. Albrecht, Saint-Petersburg, Russia

### Резюме

В обзоре представлены современные данные литературы о медицинской реабилитации детей, перенесших COVID-19. Рассмотрены клинические особенности и ведущие синдромы COVID-19 у детей, а также преимущественные поражения органов и систем, требующие применения методов медицинской реабилитации. Предложены технологии реабилитации в зависимости от ведущего клинического синдрома. Информация об основных реабилитационных технологиях, применяемых у детей с последствиями COVID-19, необходима для осуществления комплексной медицинской реабилитации на всех этапах лечения и восстановления.

**Ключевые слова:** коронавирусная инфекция, COVID-19, дети, медицинская реабилитация.

### Введение

Впервые об остром респираторном заболевании с частым развитием пневмонии, отличающимся по своему течению от ранее известных респираторных инфекций, сообщило Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) Министерство здравоохранения Китая 31 декабря 2019 г. В последующем на основании проведенных исследований было установлено, что заболевание вызывается ранее неизвестным коронавирусом, получившим название SARS-CoV-2. Возникшая в Ухане (Китай, провинция Хубэй) эпидемия новой коронавирусной инфекционной болезни (COVID-19) получила статус пандемии, которая была объявлена Всемирной организацией здравоохранения 11 марта 2020 г. Новая коронавирусная инфекция имеет ряд особенностей у детей.

Коронавирусная инфекция у детей проявляется преимущественно респираторным и гастроинтестинальным синдромами. Поражения дыхательных путей варьируют от легкой респираторной инфекции до пневмонии, осложненной тяжелым острым

### Abstract

The review presents current literature data on the medical rehabilitation of children undergoing COVID-19. The clinical features and leading syndromes of COVID-19 in children, as well as primary lesions of organs and systems requiring the use of medical rehabilitation methods, are considered. Rehabilitation technologies are proposed depending on the leading clinical syndrome. Information on the main rehabilitation technologies used in children with the consequences of COVID-19 is necessary for the implementation of comprehensive medical rehabilitation at all stages of treatment and recovery.

**Key words:** coronavirus infection, COVID-19, children, medical rehabilitation.

респираторным дистресс-синдромом, полиорганной недостаточностью и летальным исходом [1, 4]. Накопленный за период пандемии опыт позволил провести анализ заболевших COVID-19 детей в возрасте от 0 до 18 лет включительно по возрастной структуре [6]. Показано, что больные первого года жизни составляли 5,5%, с 1 года до 5 лет — 20,6%, 5–10 лет — 28,0%, 10–18 лет — 45,9% [7].

Клинически выраженная инфекция COVID-19 проявляется следующими клиническими формами [7, 8]: острая респираторная вирусная инфекция легкого течения; пневмония без дыхательной недостаточности; пневмония с острой дыхательной недостаточностью (ОДН). Среднетяжелые и тяжелые формы могут осложняться острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС), сепсисом, септическим (инфекционно-токсическим) шоком.

Инфекция COVID-19 протекает тяжелее у детей с коморбидной патологией: заболевания сердца и сосудов, хронические легочные заболевания, иммуносупрессия [3, 4, 9].

Распространенность тяжелой и крайне тяжелой форм у детей в возрасте до 1 года составляет 10,6%, 1–5 лет – 7,3%, 6–10 лет – 4,2%, 11–15 лет – 4,1%, 16–17 лет – 3,0%, что свидетельствует о возможности перенесения детьми первого года жизни тяжелых и негладких форм заболевания с высоким риском развития дыхательной недостаточности [10].

При заболевании крайне тяжелой степени развивается дыхательная недостаточность, в некоторых случаях острый респираторный дистресс-синдром, шок, признаки полиорганной недостаточности, энцефалопатия, сердечная недостаточность, нарушение свертываемости крови, острая почечная недостаточность, возможно появление экзантемы, в том числе в структуре Кавасаки-подобного синдрома, а также развитие синдрома Гийена – Барре [6, 11–14].

### **Преимущественные поражения органов и систем у детей при COVID-19, требующие реабилитации**

#### *Особенности вирусной пневмонии и ОРДС*

Легочные поражения являются одними из наиболее типичных и часто встречающихся при COVID-19, однако у детей их регистрируют реже, чем у взрослых. По данным анализа педиатрических пациентов в Китае, пневмония в сочетании с лихорадкой или кашлем была отмечена у 30% детей, у 22% пневмония являлась единственным проявлением инфекции. Явления гипоксии наблюдались реже, но в ряде случаев имело место снижение сатурации ниже 93% или 94% [2, 5]. Согласно методическим рекомендациям «Особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19), у детей, версия 1 (24.04.2020)», клинические проявления поражения легких в виде появления одышки при физической нагрузке (крике/плаче), а также снижение сатурации крови ( $SpO_2 \leq 95\%$ ) имеют место уже при средней степени тяжести заболевания. При тяжелой степени тяжести COVID-19 может отмечаться диспноэ (чувство нехватки воздуха, стеснения в области грудной клетки, одышка или тахипноэ), цианоз/акроцианоз,  $SpO_2 \leq 93\%$ .

Крайне тяжелая степень заболевания характеризуется развитием дыхательной недостаточности, респираторного дистресс-синдрома, шока, признаков полиорганной недостаточности (энцефалопатии, сердечно-сосудистой, почечной, печеночной недостаточности, синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания).

ОРДС при COVID-19 чаще диагностируют на 8-е сутки от начала заболевания (частота развития ОРДС у больных в ОРИТ около 60%). Установле-

но, что у пациентов с тяжелой формой COVID-19 быстрое прогрессирование легочных инфильтратов и полиорганной недостаточности совпадает с дисрегуляцией иммунного ответа и резким увеличением уровня провоспалительных цитокинов и других биохимических маркеров воспаления (ферритин  $> 1000$  мкг/л и СРБ  $> 100$  мг/л) [15]. Таким образом, поражение легких развивается при тяжелых формах коронавирусной инфекции в структуре общего гипервоспалительного синдрома, участвующего в поражении других органов и систем, однако в ряде случаев выявляются асимптомные поражения легочной ткани на КТ, что требует большей настороженности и применения методов визуализации у детей даже при отсутствии лихорадки. Специфические патоморфологические макроскопические признаки инфекции COVID-19 неизвестны, хотя имеющаяся по наблюдениям морфологическая картина может рассматриваться как характерная (резко преобладают признаки тяжелой дыхательной недостаточности, наблюдается картина острого респираторного дистресс-синдрома («шокового легкого» или диффузного альвеолярного повреждения), резкое полнокровие и диффузное уплотнение легких, что в ряде случаев приводит к развитию фиброза).

#### *Неврологические проявления*

В настоящее время конкретной информации о неврологических проявлениях у детей и их последствиях нет. Остается малоизученным вопрос о течении новой коронавирусной инфекции у детей с наличием патологии нервной системы в анамнезе [16]. Имеются единичные сообщения о возможном развитии энцефалита, миелита, поли- и мононевропатий, невропатии зрительного и тройничного нерва, возникновении инсультов, чаще описывают поражения черепных нервов с развитием anosmia, гипогевзии, выраженной астении и миалгии [1, 4]. SARS-CoV-2, как и другие вирусы, может воздействовать на нервную систему через прямое цитопатическое повреждение нервной ткани, чему пока не найдено доказательств, а также на фоне гипериммунного ответа, что может проявляться острой некротической энцефалопатией, описанной у нескольких взрослых пациентов [17]. Возможен также аутоиммунный механизм поражения нервной системы, проявляющийся синдромом Гийена – Барре. Важный механизм повреждения нервной системы связан с развитием критических состояний у пациентов, которым длительно проводят интенсивную терапию и искусственную вентиляцию легких из-за развития сепсиса и полиорганной недостаточности. У пациентов в реанимации могут возникать такие неврологические проявления, как энцефалопатия, миопатия, полиневропатия критических

состояний вследствие системной воспалительной реакции. По-видимому, большинство случаев неврологических осложнений, связанных с новой коронавирусной инфекцией, попадают именно в эту категорию [17].

У детей описаны единичные случаи энцефалита, менингоэнцефалита и острого диссеминированного энцефалита на фоне инфекции COVID-19 [34]. Возможна также декомпенсация преморбидного неврологического фона, в том числе с длительным сохранением и нарастанием имевшихся нарушений, или появление новой неврологической симптоматики.

Учитывая тропность вируса SARS-CoV-2 к респираторной системе, особого внимания заслуживают дети со слабостью дыхательных мышц, диафрагмы и дыхательной недостаточностью в анамнезе. Данные нарушения часто встречаются у пациентов с миастенией, миопатией, мышечной дистрофией, поражением мотонейронов, при некоторых заболеваниях обмена веществ, при органическом поражении ЦНС в результате демиелинизирующих заболеваний или в результате повреждения нервной системы гипоксического, ишемического, геморрагического или инфекционного генеза. Высокий риск тяжелого течения новой коронавирусной инфекции и ухудшения по основному неврологическому заболеванию имеют дети с эпилепсией, чувствительной к лихорадке (синдром Драве), а также пациенты с туберозным склерозом и энцефалитом Расмуссена, получающих иммуносупрессивную терапию [19].

Независимо от механизмов развития, формы и тяжести, сформировавшиеся стойкие нарушения нервной системы, требующие дальнейшей реабилитации, можно свести к нескольким основным синдромам: постинфекционный астенический синдром; синдром нарушения вегетативной нервной системы; синдром двигательных нарушений в виде парезов конечностей по центральному или периферическому типу; координаторные нарушения; нарушение психоречевых функций.

#### *Желудочно-кишечные нарушения, ассоциированные с COVID-19*

Частота вовлечения желудочно-кишечного тракта в инфекционный процесс у детей с COVID-19 выше, чем у взрослых пациентов, и составляет около 3–8% [20, 21]. Данные, полученные в Соединенных Штатах M.L. Holshue et al., подтверждают, что наиболее характерным симптомом COVID-19 с поражением ЖКТ является водянистая диарея. Длительность сохранения диареи, по данным авторов, составляет от 1 до 4 дней. Помимо этого, для новой коронавирусной инфекции с преимущественным поражением ЖКТ у детей характерны умеренная лихорадка, миалгии, вялость, го-

ловная боль и гастроинтестинальные проявления: боли в животе, тошнота, многократная рвота. У части пациентов (12–15%) ведущими в клинической картине являются тошнота, рвота и боли в животе [24]. SARS-CoV2 может поражать ЖКТ, проникая в энтероциты рецепторопосредованным способом, а также на фоне индуцированного им локального воспаления, способствующего повышению проницаемости слизистых оболочек и изменению состава микробиоты кишечника.

Основные клинические синдромы у реконвалесцентов COVID-19 с преимущественным поражением желудочно-кишечного тракта: наличие рецидивирующей боли в животе или дискомфорта, с частотой не менее 3 дней в месяц на протяжении последних 3 месяцев, с продолжительностью заболевания не менее 6 месяцев.

Эти симптомы должны быть связаны не менее чем с 2 из 3 нижеследующих категорий клинических признаков: боль (или неприятные ощущения) ослабевают после акта дефекации; появление боли (или дискомфорта) совпадает по времени с изменением частоты стула; появление боли (или дискомфорта) совпадает по времени с изменением формы стула.

#### **Медицинская реабилитация детей, перенесших COVID-19**

Медицинская реабилитация детей, перенесших COVID-19, осуществляется после окончания острого (подострого) периода заболевания (второй и третий этапы медицинской реабилитации) в стационарных условиях в реабилитационных центрах или отделениях медицинской реабилитации медицинских организаций, оказывающих специализированную, в том числе высокотехнологичную, медицинскую помощь, отделениях медицинской реабилитации, являющихся структурными подразделениями санаторно-курортных организаций (Приказ Министерства здравоохранения РФ от 23 октября 2019 г. № 878н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации детей»). При выборе конкретной реабилитационной методики и выстраивании реабилитационного комплекса важно четко представлять, какие именно этиологические и патогенетические факторы подлежат коррекции. В большей мере это согласуется с так называемым синдромно-патогенетическим подходом.

В то же время имеется возможность нозологического подхода, подразумевающего использование конкретных реабилитационных методик или их комплексов при конкретном заболевании. Рационально сочетание нозологического подхода, дающего определенную структуру реабилитационного комплекса, и синдромно-патогенетического подхода, позволяющего индивидуализировать этот комплекс.

### Реабилитация детей с бронхолегочной патологией, вызванной COVID-19

Анализ имеющихся данных свидетельствует о возможном формировании у детей и подростков с проявлениями острого респираторного дистресс-синдрома стойкого нарушения функции бронхолегочной системы в связи с развитием аутоиммунного воспаления в интерстициальной лёгочной ткани, с последующим исходом в фиброз [22]. Несмотря на незначительное число детей, имеющих такие нарушения, они нуждаются в использовании реабилитационных технологий на всех этапах оказания медицинской помощи, с целью обеспечения максимально высокого качества жизни и предупреждения инвалидизации [23].

Основные направления медицинской реабилитации детей с заболеваниями бронхолегочной системы, ассоциированными с новой коронавирусной инфекцией: респираторная реабилитация (восстановление или компенсация нарушенной функции внешнего дыхания); психологическая реабилитация (нивелирование проявлений психопатологических изменений у детей); нутритивная поддержка (оптимизация нутритивного статуса).

Принципы медицинской реабилитации детей с заболеваниями бронхолегочной системы, ассоциированными с новой коронавирусной инфекцией: возможно раннее начало, непрерывность реабилитации, комплексный характер, индивидуализация.

Программы медицинской реабилитации выполняют следующие задачи: тренировка компенсаторных возможностей кардиореспираторной системы, снижение количества обострений бронхолегочного процесса, повышение толерантности к физическим нагрузкам, профилактика фиброобразования легочной ткани, улучшение качества жизни [24].

Физические методы лечения и упражнения применяют в программах специализированной медицинской помощи (Приказ Минздрава России от 09.11.2012 г. № 741н «Об утверждении стандарта специализированной медицинской помощи при пневмонии тяжелой степени тяжести с осложнениями») стационарно.

Реабилитационные технологии с доказанной эффективностью используются в программах реабилитации детей и подростков на всех этапах лечения и восстановления.

Критерием выбора методов медицинской реабилитации детей с патологией бронхолегочной системы, вызванной новой коронавирусной инфекцией, является ведущий клинический синдром (бронхообструктивный, синдром мукоцилиарной дисфункции, синдром респираторной мышечной дисфункции, синдром мукостаза, синдром пси-

хопатологических изменений, синдром белково-энергетической недостаточности).

#### *Физические методы реабилитации при бронхообструктивном синдроме*

*Ингаляционная терапия муколитиками.* Тиолы, N-ацетилцистеин (30 мг/кг/сут в 2–3 приема; стимуляторы выработки легочного сурфактанта: амброксолгидрохлорид (1–2 мг/кг/сут в 2–3 приема [26]).

*Галотерапия и галоингаляционная терапия.* Используют 3–4 режимы, продолжительностью 30 мин, ежедневно, курс – 10–25 процедур. Галоингаляционная терапия трудно реализуема в связи с необходимостью тщательной дезинфекции масок-загубников и риском перекрёстного инфицирования пациентов [27].

*Ингаляционная терапия бронхолитиками.* Используют селективный  $\beta_2$ -агонист (сальбутамол) в режиме «по требованию»; начальная доза детям старше 18 мес. – 2,5 мг до 4 раз в сутки; назначается перед проведением кинезиотерапии; при наличии обратимой бронхообструкции (прирост уровня ОФВ<sub>1</sub> после ингаляции бронхолитика >15%) назначается  $\beta_2$ -адреностимулятор (сальбутамол) в сочетании с M-холинолитиком (ипратропия бромид) взрослым и детям старше 14 лет – 0,1–0,5 мг 3–4 раза в сутки или пролонгированные препараты (сальметерол, формотерол) детям 5 лет и старше – по 12 мкг каждые 12 ч [25].

#### *Физические методы реабилитации при синдроме мукоцилиарной дисфункции*

*Методы поддержки легочного клиренса.* CPAP (*Constant Positive Airway Pressure*) и ее вариант BiPAP (*BiPAP – Biphase Positive Airway Pressure*) – режим искусственной вентиляции лёгких, создающий на вдохе и выдохе пациента давление различного уровня. Режим вентиляции должен обеспечивать увеличение дыхательного объема до 10–15 мл/кг массы тела. При успешной инициации BiPAP-терапии в стационаре пациент продолжает лечение дома, продолжительность 1–2 ч. При тяжелой дыхательной недостаточности или при развитии респираторных инфекций BiPAP-терапия проводится одновременно с длительной кислородотерапией через специальный порт [28].

*Осцилляционная модуляция дыхания.* Обеспечивает положительное давление на выдохе внутрилегочными высокочастотными осцилляциями (флаттер, корнет, акапелла). Пациент повторяет маневр 10–15 вдохов, сопровождаемых откашливанием мокроты, хаффингом без устройства, кашлем. Цикл повторяется 3–4 раза, продолжительность по 15–20 мин, ежедневно [29, 30].

Интрапульмональная перкуссионная вентиляция (Intrapulmonary Percussive Ventilation – IPV). Создание высокочастотной вентиляции в открытом дыхательном контуре. Частота осцилляций от 11 до 30 Гц (660 – 1800 циклов в минуту). Выполняют при помощи транспортируемого кардиопульмонального дыхательного устройства [31].

Высокочастотные осцилляции грудной клетки. Устройства для механической экстраторакальной перкуссии легких путем высокочастотных осцилляций грудной клетки состоят из импульсного компрессионного генератора высокочастотных колебаний воздушного потока и системы подачи воздуха в надувной жилет. Жилет надевается на больного. Частота компрессий от 5 до 25 Гц, давление от 1 до 2–3 бар, продолжительность процедуры 5–30 мин, кратность 1–2 процедуры в сутки, курс подбирается индивидуально [32].

#### *Методы коррекции респираторной мышечной дисфункции*

*Чрескожная электростимуляция диафрагмы.* Применяется сегментарная методика. Длительность импульсов 0,5–10 мс, амплитуда 20–40 В, частота 8–20 имп./мин, ежедневно, продолжительность процедуры определяется индивидуально, курс 10–15 процедур [24].

*Лечебная физическая культура.* При проведении занятий ЛФК рекомендуется соблюдение последовательности этапов: ингаляция бронхолитика, муколитика, проведение комплекса дыхательных упражнений. Занятие состоит из 4 частей: разминка (15 мин, прыжки на минибатуте, упражнения на гимнастических мячах, прыжки со скакалкой, ходьба, наклоны, приседания, упражнения на шведской стенке), основная часть (30–45 мин, дренажные положения тела, клопф-массаж, упражнения с «давящей» лентой, флаттер), заключительная часть (10 мин, упражнения на гимнастических мячах, подвижные игры, прыжки со скакалкой и на минибатуте, ходьба, наклоны, приседания, упражнения на расслабление, диафрагмальное дыхание, дыхательные игры) и контроль (5 мин, форсированный выдох, кашель, плавное окончание занятия). Рекомендованы субмаксимальные физические нагрузки с элементами спорта: бег, плавание, велотренировки, ушу, йога, дозированная ходьба, терренкур [37].

#### *Методы, корригирующие мукостаз*

*Активный цикл дыхания.* Активная дыхательная техника – дыхание с форсированным выдохом (huffing), контролируемый кашель, релаксация и контроль дыхания. Хаффинг и контролируемый кашель составляют основу техники очищения дыхательных путей. Хаффинг – форсированный выдох при открытой голосовой щели. Контроли-

руемый кашель – медленный глубокий вдох, задержка дыхания на несколько секунд и последующие 2–3 кашлевых толчка. Активная дыхательная техника – это последовательные комбинации: релаксация и контроль дыхания, 3–4 воздействия на грудную клетку (перкуссия, вибрация), релаксация и контроль дыхания, 1–2 маневра с форсированным выдохом (хаффинг), релаксация и контроль дыхания. Контроль дыхания – спокойный период между более активными фазами цикла [24, 32, 33].

*Аутогенный дренаж.* Включает три ступени. Первая: отделение слизи – чередование обычного дыхания с дыханием уменьшенными объемами и с задержками дыхания на 1–3 с. Вторая: сбор слизи в крупных и средних бронхах – медленное дыхание с выдохом от 1/3 до 1/2 резервного объема выдоха. При появлении хрипов переходят к следующей ступени. Третья: эвакуация слизи – удаление мокроты повышенными объемами воздушного потока в сочетании с небольшими кашлевыми толчками и хаффингом. Каждая ступень – 2–3 мин, полный цикл – 6–9 мин [26, 34].

*Мануальная перкуссия и вибрация.* Применяют для улучшения отделения мокроты от стенок бронхов и ее продвижения в более крупные бронхи. Оптимальная частота вибрации 3–5 Гц. Вибрацию проводят после поколачивания и только во время выдоха, продолжительность вибрации – около минуты в каждом положении. Поколачивание осуществляется похлопыванием ладонью, сложенной «лодочкой», или полураскрытыми кулаками по грудной клетке. Поколачивание должно проводиться в каждом положении минимум одну минуту и только по ребрам [24].

*Постуральный дренаж и перкуссия.* Находясь в любой позиции постурального дренажа, пациент в течение 3–10 минут похлопывает себя по грудной клетке. Это сопровождается упражнениями на глубокое дыхание, вибрацией на выдохе и хаффингом. В день выполняют 2–3 процедуры. Используют модифицированные позиции постурального дренажа с исключением позиций вниз головой, нижние доли легких дренируются в горизонтальном положении или с легким наклоном [27].

#### **Реабилитация детей с патологией нервной системы**

Физические методы лечения детям с патологией нервной системы, вызванной COVID-19, подбирают в зависимости от возраста, ведущего патологического паттерна, степени двигательных нарушений (уровень по GMFCS), наличия осложнений основного патологического состояния.

Основными задачами реабилитации детей с последствиями поражения нервной системы являются: преодоление спастичности и снижение мы-

щечного тонуса (миорелаксирующие); тренировка моторных навыков; расширение функциональных возможностей пациента, облегчение самообслуживания; нивелирование двигательного дефицита (миостимулирующие и моторно-корректирующие методы); профилактика формирования контрактур, подвывихов и вывихов суставов, предотвращение или замедление прогрессирования заболевания и его осложнений (фибромодулирующие методы), коррекция астеноневротических проявлений (седативные методы).

#### *Миорелаксирующие методы*

*Амплипульстерапия.* Воздействуют на область проекции шейных и поясничных симпатических узлов, режим переменный РРІІІ и ІV по 5 мин каждый, частота 100 Гц, глубина модуляции 50–75%, соотношение посылок 2:3, сила тока по ощущению, курс 10–15 процедур ежедневно или через день.

*Неселективная хромотерапия.* Применяется локально на спастичные мышцы области лица, шеи. Длительность процедуры составляет от 2 до 4 мин на поле. Рекомендуемый курс лечения составляет от 8 до 10 ежедневных процедур.

*Подводный душ-массаж и вихревые ванны.* Используют методику, направленную на расслабление спастичных мышц. Продолжительность процедуры определяется возрастом пациента, составляя от 5 до 20 мин. Рекомендуемый курс лечения составляет до 10 процедур через день.

*Теплотерапия.* Парафин-озокеритовые аппликации. Салфеточно-аппликационная методика на спастичные группы мышц и на рефлексогенные зоны. Продолжительность процедуры составляет от 10 до 15 мин. Рекомендуемый курс лечения составляет от 8 до 14 процедур ежедневно.

*Локальная воздушная криотерапия.* Криотерапию проводят при наличии мышечных контрактур. Воздействуют локально с расстояния 7–15 см круговыми веерообразными движениями. Объемная скорость воздушного потока от 350 до 1550 л·мин<sup>-1</sup>. Продолжительность процедуры составляет от 5 до 8 мин, ежедневно, курс 5–15 процедур.

*Ударно-волновая терапия.* Показаны комбинации УВТ с ботулинотерапией. Используют радикальную ударную волну. Число импульсов, частота и интенсивность подбираются индивидуально, курс 2–4 процедуры 1–2 раза в неделю.

#### *Миостимулирующие методы*

*Амплипульстерапия.* Проводят на шейный (поясничный) отдел позвоночника паравертебрально, режим переменный, РР І, частота модуляции 100 Гц, глубина модуляции 25–50%, длительность посылок 2–3 с, сила тока – до умеренной вибрации, 6 мин, ежедневно, курс – 6 процедур.

*Метод искусственной коррекции движений* – программируемая многоканальная электростимуляция мышц при ходьбе. В основе метода лежит принцип управления работой мышц с помощью электрической стимуляции низкочастотным импульсным током в определенные фазы цикла ходьбы пациента.

#### *Фибромодулирующие методы*

*Аппликации лечебной грязи.* Аппликации лечебных грязей применяют в виде «чулок», «брюк», «перчаток» и т.п. Температура грязи 40–42°C, от 8 до 15 мин (в зависимости от возраста). При воздействии на область контрактуры температуру иловой грязи можно повысить до 42°C. Продолжительность процедуры составляет от 10 до 15 мин. Курс лечения составляет от 8 до 12 процедур ежедневно.

*Гальванизация и лекарственный электрофорез препаратов лечебной грязи.* Используются местные и сегментарно-рефлекторные методики. Продолжительность воздействия подбирается в зависимости от возраста: от 6 до 15 мин. Курс лечения составляет от 6 до 10 ежедневных процедур.

*Низкоинтенсивная магнитотерапия.* Используются как локальные методики воздействия на область суставов и мышц, так и сегментарные методики. Длительность процедуры составляет от 6 до 10 мин. Рекомендуемый курс составляет 10 процедур ежедневно.

*Фонофорез препаратов лечебных грязей* применяется локально на спастичные мышцы. Методика контактная, лабильная. Время воздействия на одно поле составляет от 3 до 5 мин. Рекомендуемый курс лечения составляет до 10 процедур ежедневно или через день.

#### *Моторнокорректирующие методы*

Кинезотерапия – постепенное обучение правильным (простым и сложным) движениям, приводящее к нейрорефлекторному закреплению, предполагает адаптированные, постепенно возрастающие силовые воздействия, определённые строго индивидуально для каждого пациента, с учётом его анамнеза, возрастных, физиологических и других особенностей и других заболеваний, сопутствующих основному. Используются активные и пассивные методики. Кинезотерапия может быть активной (лечебная физкультура, механотерапия, в том числе с БОС) и пассивной (массаж и механотерапия).

Метод динамической проприоцептивной коррекции. Осуществляется с помощью специализированных костюмов (Адели, Гравистат, Атлант) – систем, состоящих из опорных эластичных регулируемых элементов, с помощью которых создаётся целенаправленная коррекция позы и дозиро-

ванная нагрузка на опорно-двигательный аппарат пациентов с целью нормализации проприоцептивной афферентации.

*Метод рефлекторной локомоции (Войта).* Обеспечивает спонтанную доступность для пациента, регуляцию равновесия тела при движениях («постуральное управление»), выпрямление тела против силы тяжести, целенаправленные хватательные и шаговые движения конечностей («фазная подвижность»). Длительность и количество занятий определяются индивидуально в зависимости от преобладающего патологического паттерна.

*Метод проприорецепторного воздействия (Бобат).* Основные направления воздействия Бобат-терапии: ингибция — подавление патологических движений и поз; фасилитация — облегчение выполнения естественных, физиологических движений и удержания физиологической позы; стимуляция, необходимая для усиления ощущения положения собственного тела в пространстве. Длительность и количество занятий определяются индивидуально в зависимости от преобладающего патологического паттерна.

*Гидрокинезотерапия в лечебных бассейнах.* Используется комплекс упражнений, направленный на уменьшение спастичности мышц, увеличение объема активных движений в суставах конечностей, укрепление ослабленных мышц. Занятия индивидуальные. Рекомендуемый курс лечения составляет от 10 до 15 ежедневных посещений.

*Кинезиотейпирование.* Применяется в комплексном лечении пациентов с двигательным дефицитом. Используются следующие техники, в зависимости от преобладающего патологического паттерна: наложение на мышцы, наложение для связок, коррекционные техники.

### **Реабилитация детей с патологией желудочно-кишечного тракта**

Реабилитационные технологии у детей с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, ассоциированными с COVID-19, используют для купирования остаточных проявлений нарушений пищеварения, стимуляции репаративной регенерации эпителия, повышения уровня неспецифической резистентности организма, коррекции астенического, иммуносупрессивного, тревожно-депрессивного синдромов.

Критериями выбора методов медицинской реабилитации детей с патологией желудочно-кишечного тракта, вызванной новой коронавирусной инфекцией, является ведущий клинический синдром (болевой, синдром раздраженного кишечника, синдром дисбиотических нарушений, синдром функциональной диареи, синдром функциональных запоров, синдром белково-энергетической недостаточности) [38].

*Основные задачи реабилитации:* коррекция моторно-эвакуаторной функции толстой кишки миорелаксирующие, миостимулирующие методы), коррекция астено-вегетативных нарушений (седативные методы).

#### *Миорелаксирующие методы (при спастическом запоре)*

*Амплипульстерапия.* Применяют на область живота, режим переменный, РРІ, IV или III, IV, по 4–5 мин каждым родом работ, частота 100 Гц, глубина модуляций 25–50%, посылка — пауза 2–3 с, по 8–10 мин, ежедневно, курс — 8–10 процедур.

*Интерференцтерапия.* Применяют на область передней брюшной стенки по 4-электродной методике, частота 90–100 Гц, сила тока — до умеренной вибрации, 8–12 мин в зависимости от возраста, ежедневно, курс — 8–10 процедур.

*Локальная воздушная криотерапия.* Выполняют на область передней брюшной стенки по часовой стрелке дважды по 1, 1,5 и 2 мин. С аналогичным интервалом в зависимости от возраста, ежедневно, курс — 8–10 процедур.

#### *Миостимулирующие методы (при гиподинамическом запоре)*

*Диадинамотерапия.* Воздействуют на область живота токами ОР 2–3 мин, КП 2–3 мин, сила тока по ощущениям безболезненной вибрации, ежедневно, курс — 8–10 процедур.

*Амплипульстерапия.* Воздействуют на область живота, режим переменный, РРІІ, частота 30 Гц, глубина модуляций 100%, длительность посылок тока 2–3 с, по 5–10 мин, ежедневно или через день, курс — 8–10 процедур.

*Лечебный массаж.* Выполняют массаж живота, спины. Продолжительность процедуры — 8–10 мин, ежедневно, курс — 10 процедур.

#### *Седативные методы*

*Хвойные ванны (йодобромные, хлоридные, натриевые).* Температура воды 36–37°C, продолжительность процедуры 8–12 мин, через день, курс — 8–10 процедур.

#### *Местная иммуномодулирующая терапия*

*Микроволновая терапия (дети с 2 лет).* СВВ-излучение на проекцию желчного пузыря. Мощность с 2–3 Вт (детям старшего возраста дозировка по ощущению тепла), длительность процедуры от 5 до 12 мин в зависимости от возраста. Курс 8–12 процедур через день.

*Пелоидотерапия.* Грязевые аппликации с температурой 38–42°C накладывают на область живота и сегментарно сзади. Продолжительность процедуры 10–20 мин. Курс из 8–10 процедур через день.

**Электрофорез.** Методика лекарственного электрофореза с использованием 3 электродов. С раздвоенного анода на передней поверхности живота в области проекции печени и поджелудочной железы осуществляется введение 2% раствора сульфата цинка (по 6 мл на прокладку площадью 150 см<sup>2</sup>). С катода площадью 300 см<sup>2</sup> в нижнегрудном отделе позвоночника (зона Th8 – Th12) вводится 6 мл 3% раствора тиосульфата натрия. Сила тока подбирается индивидуально с учетом площади электродов и субъективных ощущений больного в пределах от 5 – 10 до 15 мА. Плотность тока не более 0,05 – 0,06 мА/см<sup>2</sup>. Продолжительность процедуры составляет 15 – 20 – 25 мин. На курс лечения назначают 10 – 15 процедур, проводимых ежедневно.

### Методы психологической реабилитации

Дети и подростки уязвимы по развитию синдрома посттравматического стресса. Психопатологические изменения у детей с пневмониями, ассоциированными с новой коронавирусной инфекцией, представлены психогенными невротическими реакциями на сам факт соматического страдания, а также невротическими расстройствами, преимущественно в виде астенических состояний и расстройств депрессивного спектра, включающих тревожные, тревожно-депрессивные, тревожно-ипохондрические, истериоидодепрессивные состояния. Психологическое консультирование необходимо для быстреего выздоровления. Для детей более старших возрастов, особенно с проявлениями фобий, тревожности, психологических расстройств, показаны активная психологическая поддержка и лечение. Применяют методы комплексной когнитивно-ориентированной психотерапии с использованием параллельно-последовательных компонентов: психообразовательного; когнитивно-каузально-ориентированного, гипнотерапевтического.

### Нутритивная поддержка в процессе проведения медицинской реабилитации

Снижение физической активности детей, находящихся в стационаре, в том числе в условиях отделения интенсивной терапии, а также катаболические изменения, особенно в скелетных мышцах, уменьшение объема потребления пищи снижают в последующем эффективность реабилитационных мероприятий. Нутритивная поддержка является независимым фактором, улучшающим исход лечения, кратко- и долгосрочные прогнозы, снижающим частоту осложнений.

Европейской ассоциацией клинического питания и метаболизма (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism – ESPEN) рекомендован алгоритм проведения оценки уровня питания с последующим определением степени наруше-

ний нутритивного статуса у взрослых пациентов с COVID-19, включающий скрининг недоедания, оптимизацию нутритивного статуса, использование добавок с витаминами и минералами, регулярную физическую активность, дополнительное оральное питание (сипинг), энтеральное питание [35].

Физиологические потребности в энергии для детей рассчитываются на основании принятых в Российской Федерации нормативных актов из расчета 110 – 115 ккал/кг массы тела для детей до 1 года и от 1200 до 2900 ккал/сут для детей старше 1 года [36].

### Заключение

В настоящее время объективная информация о заболеваемости, клинических особенностях, последствиях перенесенной детским населением новой коронавирусной инфекции COVID-19 представлена единичными исследованиями. Ранние данные свидетельствуют о том, что воздействие инфекции на детей менее выражено, чем на взрослых, однако остается достаточно много вопросов, особенно в отношении воздействия на детей с коинфекцией (РСВ, риновирус, бокавирус, аденовирус) и коморбидными состояниями (заболевания органов дыхания (бронхиальная астма), заболеваниями ЛОР-органов, сердечно-сосудистой системы). Даже незначительное количество этих исследований позволяет определить основные последствия воздействия на детский организм новой коронавирусной инфекции, а также тактику дальнейшего ведения пациентов данной группы.

Основные требования к проведению медицинской реабилитации детям, перенесшим новую коронавирусную инфекцию: адекватность и своевременность.

Основные принципы медицинской реабилитации детей данной группы: раннее начало, этапность, непрерывность и последовательность, комплексность, персонализация, активное участие пациента.

При выборе конкретного метода реабилитации и формировании реабилитационного комплекса рационально сочетать нозологический и синдромно-патогенетический подходы, позволяющие индивидуализировать процесс реабилитации.

Необходимые условия для проведения эффективной реабилитации: оснащение современным оборудованием, квалифицированный персонал, соответствие используемых методов клиническим рекомендациям, основанным на доказательствах, система оценки качества медицинской помощи.

### Литература

1. Zimmermann P, Curtis N. Coronavirus Infections in Children Including COVID-19, An Overview of the



- Epidemiology, Clinical Features, Diagnosis, Treatment and Prevention Options in Children. *The Pediatric Infectious Disease Journal*: May 2020; 39 (5): 355-368. <http://doi.org/10.1097/INF.0000000000002660>.
2. Xia W, Shao J, Guo Y. et al. Clinical and CT features in pediatric patients with COVID19 infection: Different points from adults. *Pediatric Pulmonology*. 2020; 55:1169–1174. <https://doi.org/10.1002/ppul.24718>.
  3. Зверева, Н.Н. Коронавирусная инфекция у детей / Н.Н. Зверева [и др.] // Педиатрия им. Г.Н. Сперанского. – 2020. – № 99 (2). – С. 270 – 278.
  4. Liang Su, Xiang Ma, Huafeng Yu et al. The different clinical characteristics of corona virus disease cases between children and their families in China – the character of children with COVID-19. *Emerging Microbes & Infections*, 2020: 9(1): 707-713. <http://doi.org/10.1080/22221751.2020.1744483>.
  5. Qiu H, Wu J, Hong L et al. Clinical and epidemiological features of 36 children with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Zhejiang, China: an observational cohort study. *The Lancet Infectious Diseases*: March 30, 2020. <https://publons.com/publon/31058941>.
  6. Ludvigsson J. F. Systematic review of COVID-19 in children shows milder cases and a better prognosis than adults. *Acta Paediatrica*, 23 March 2020. <http://doi.org/10.1111/apa.15270>
  7. Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 7 (03.06.2020). Министерство здравоохранения Российской Федерации. <https://www.rosminzdrav.ru/news/2020/06/03/14109-minzdrav-rossii-utverdil-7-versiyu-metodicheskikh-rekomendatsiy-polecheniyu-covid-19>.
  8. Методические рекомендации «Особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) у детей. Версия 1 (24.04.2020). Министерство здравоохранения Российской Федерации. [https://static-3.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/100/original/24042020\\_child\\_COVID-19\\_1\\_Final.pdf](https://static-3.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/100/original/24042020_child_COVID-19_1_Final.pdf)
  9. Cruz AT, Zeichner SL. COVID-19 in Children: Initial Characterization of the Pediatric Disease. *Pediatrics*, 2020;145(6):e20200834.
  10. Dong Y, Mo X, Hu Y. et al. Epidemiology of COVID-19 among children in China. *Pediatrics*. 2020 June 1; 145(6). <https://doi.org/10.1542/peds.2020-0702>.
  11. Huang C, Wang Y, Li X et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;1–10. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5).
  12. Verdoni L, Mazza A, Gervasoni A et al. An outbreak of severe Kawasaki-like disease at the Italian epicentre of the SARS-CoV-2 epidemic: an observational cohort study. *The Lancet*.: May 13, 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31103-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31103-X).
  13. Riphagen S, Gomez X, Gonzalez-Martinez C et al. Hyperinammatory shock in children during COVID-19 pandemic. *Lancet*. 2020 May 23; 395: 1607-08. . [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31094-1](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31094-1).
  14. Shekerdemian L, Mahmood N, Wolfe K et al. Characteristics and Outcomes of Children with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Infection Admitted to US and Canadian Pediatric Intensive Care Units. *JAMA Pediatr*. 2020 May 11. <http://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.1948>.
  15. England JT, Abdulla A, Biggs CM et al. Weathering the COVID-19 storm: lessons from hematologic cytokine syndromes. *Blood Rev*. 2020 May 15;100707. <http://doi.org/10.1016/j.blre.2020.100707>.
  16. Prateek Kumar Panda, Indar Kumar Sharawat. COVID-19 (SARS-CoV-2 Infection) and Children: Pediatric Neurologist's Perspective *The Indian Journal of Pediatrics* 27 April 2020. <https://doi.org/10.1007/s12098-020-03326-8>.
  17. McNamara D. More Evidence Supports COVID-19/ Guillain-Barré Link. <https://www.medscape.com/viewarticle/928975>.
  18. Основные принципы ведения неврологических пациентов в период пандемии COVID-19 / С.В. Копишинская [и др.] // Нервно-мышечные болезни. – 2020. – № 10 (1). – С. 31 – 42.
  19. Gu J, Han B, Wang J. COVID-19: Gastrointestinal manifestations and potential fecal-oral transmission. [published online ahead of print, 2020 Mar 3. *Gastroenterology*2020;S0016-S5085(20)30281-X. <http://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.02.054>.
  20. Ong J, Young BE, Ong S. COVID-19 in gastroenterology: a clinical perspective. *Gut*. 2020 Mar 20. pii: gutjnl-2020-321051. <http://doi.org/10.1136/gutjnl2020-321051>.
  21. Xu Z, Shi L, Wang Y, Zhang J, Huang L, Zhang C, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *The Lancet Respiratory Medicine*; February, 2020;8(4). [http://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30076-X](http://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30076-X).
  22. Burnham EL, Janssen WJ, Riches DW, Moss M, Downey GP. The fibroproliferative response in acute respiratory distress syndrome: mechanisms and clinical significance. *Eur Respir J* 2014; 43: 276 – 85.
  23. Самойлова, И.Г. Медицинская реабилитация детей, перенесших нейроинфекции: организационные подходы / И.Г. Самойлова // Журнал инфектологии. – 2017. – № 9(1). – С. 104 – 106.
  24. Britto RR, Brant TC, Parreira VF. [Recursos Manuais e Instrumentais em Fisioterapia Respiratória]. Manual and Instrumental Resources in Respiratory Physiotherapy. 2nd Edition. Manole, 2014.
  25. Abdel basset WKM, Elnegamy TEH. Effect of chest physical therapy on pediatrics hospitalized with pneumonia. *International Journal of Health and Rehabilitation Sciences* 2015;4(4):219-26.
  26. Corten L, Morrow BM. Autogenic drainage in children with cystic fibrosis. *Pediatric Physical Therapy* 2017;29(2):106 17.
  27. Черкашина, И.В. Муковисцидоз / И.В. Черкашина // Физическая и реабилитационная медицина : национальное руководство / под ред. Г.Н. Пономаренко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – С. 299 – 304.
  28. Chisti MJ, Salam MA, Smith JH, Ahmed T, Pietroni MAC, Shahunja KM, et al. Bubble continuous positive airway pressure for children with severe pneumonia and hypoxaemia in Bangladesh: an open, randomised controlled trial. *Lancet* 2015;386(9998):1057 – 65.
  29. Figueroa L, Laffaye F. Early use of continuous positive airway pressure in the treatment of moderate to severe acute lower respiratory tract infections among patients younger than 2 years old. *Archivos Argentinos de Pediatría [Argentine Archives of Pediatrics]* 2017;115(3):277–81.
  30. Morrison L, Agnew J. Oscillating devices for airway clearance in people with cystic fibrosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 5. <http://doi.org/10.1002/14651858.CD006842.pub4>.
  31. Guimaraes FS, Lopes AJ, Constantino SS, Lima JC, Canuto P, Menezes SLS. Expiratory rib cage compression in mechanically ventilated subjects: a randomized crossover trial. *Respiratory Care* 2014;59(5):678-85.
  32. Button BM, Wilson C, Dentice R, Cox NS, Middleton A, Tannenbaum E, et al. Physiotherapy for cystic fibrosis in Australia and New Zealand: a clinical practice guideline. *Respirology* 2016;21(4):656-67.

33. Chaves GSS, Fregonezi GAF, Dias FAL, Ribeiro CTD, Guerra RO, Freitas DA, et al. Chest physiotherapy for pneumonia in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 9. [http://doi: 10.1002/14651858.CD010277.pub2](http://doi:10.1002/14651858.CD010277.pub2).
34. Corten L, Jelsma J, Human A, Rahim S, Morrow B. Assisted autogenic drainage in infants and young children hospitalised with uncomplicated pneumonia, a pilot study. *Physiotherapy Research International* 2017 July 19 [Epub ahead of print]. [http://doi: 10.1002/pri.1690](http://doi:10.1002/pri.1690).
35. Barazzoni R et al., ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection, *Clinical Nutrition*, <http://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.022>.
36. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. — 36 с.
37. Медицинская реабилитация / под ред. В.М. Боголюбова. — Изд. 3-е, испр. и доп. — М.: Издательство БИНОМ, 2010. — Книга III. — 368 с.
38. Физиотерапия и реабилитация / под ред. В.М. Боголюбова. — М.: Издательство БИНОМ, 2012. — Книга II. — 312 с.
- References**
- Zimmermann P, Curtis N. Coronavirus Infections in Children Including COVID-19, An Overview of the Epidemiology, Clinical Features, Diagnosis, Treatment and Prevention Options in Children. *The Pediatric Infectious Disease Journal*: May 2020; 39 (5): 355-368. <http://doi.10.1097/inf.0000000000002660>.
  - Xia W, Shao J, Guo Y. et al. Clinical and CT features in pediatric patients with COVID19 infection: Different points from adults. *Pediatric Pulmonology*. 2020; 55:1169–1174. <https://doi.org/10.1002/ppul.24718>.
  - Zvereva N.N. Koronavirusnaya infekciya u detej/ N.N. Zvereva, M.A. Sajfullin, A.YU. Rtishchev i dr.// *Pediatriya im. G.N. Speranskogo*. -2020.- № 99 (2).- S. 270 – 278.
  - Liang Su, Xiang Ma, Huafeng Yu et al. The different clinical characteristics of corona virus disease cases between children and their families in China – the character of children with COVID-19. *Emerging Microbes & Infections*, 2020; 9(1): 707-713. <http://doi:10.1080/22221751.2020.1744483>.
  - Qiu H, Wu J, Hong L et al. Clinical and epidemiological features of 36 children with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Zhejiang, China: an observational cohort study. *The Lancet Infectious Diseases*: March 30, 2020. <https://publons.com/publon/31058941>.
  - Ludvigsson J. F. Systematic review of COVID-19 in children shows milder cases and a better prognosis than adults. *Acta Paediatrica*, 23 March 2020. <http://doi.org/10.1111/apa.15270>.
  - Vremennye metodicheskie rekomendacii «Profilaktika, diagnostika i lechenie novoj koronavirusnoj infekcii (COVID-19). Versiya 7 (03.06.2020). Ministerstvo zdravoohraneniya Rossijskoj Federacii. <https://www.rosminzdrav.ru/news/2020/06/03/14109-minzdrav-rossii-utverdil-7-versiyu-metodicheskikh-rekomendatsiy-po-lecheniyu-covid-1>.
  - Metodicheskie rekomendacii «Osobennosti klinicheskikh proyavlenij i lecheniya zabollevaniya, vyzvannogo novoj koronavirusnoj infekciej (COVID-19) u detej. Versiya 1 (24.04.2020). Ministerstvo zdravoohraneniya Rossijskoj Federacii. [https://static-3.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/100/original/24042020\\_child\\_COVID-19\\_1\\_Final.pdf](https://static-3.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/100/original/24042020_child_COVID-19_1_Final.pdf).
  - Cruz AT, Zeichner SL. COVID-19 in Children: Initial Characterization of the Pediatric Disease. *Pediatrics*, 2020;145(6):e20200834.
  - Dong Y, Mo X, Hu Y. et al. Epidemiology of COVID-19 among children in China. *Pediatrics*. 2020 June 1; 145(6). <https://doi.org/10.1542/peds.2020-0702>.
  - Huang C, Wang Y, Li X et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;1–10. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5).
  - Verdoni L, Mazza A, Gervasoni A et al. An outbreak of severe Kawasaki-like disease at the Italian epicentre of the SARS-CoV-2 epidemic: an observational cohort study. *The Lancet*: May 13, 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31103-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31103-X).
  - Riphagen S, Gomez X, Gonzalez-Martinez C et al. Hyperinflammatory shock in children during COVID-19 pandemic. *Lancet*. 2020 May 23; 395: 1607-08. . [http://doi: 10.1016/S0140-6736\(20\)31094-1](http://doi:10.1016/S0140-6736(20)31094-1).
  - Shekerdemian L, Mahmood N, Wolfe K et al. Characteristics and Outcomes of Children with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Infection Admitted to US and Canadian Pediatric Intensive Care Units. *JAMA Pediatr*. 2020 May 11. [http://doi: 10.1001/jamapediatrics.2020.1948](http://doi:10.1001/jamapediatrics.2020.1948).
  - England JT, Abdulla A, Biggs CM et al. Weathering the COVID-19 storm: lessons from hematologic cytokine syndromes. *Blood Rev*. 2020 May 15;100707. [http://doi: 10.1016/j.blre.2020.100707](http://doi:10.1016/j.blre.2020.100707).
  - Prateek Kumar Panda, Indar Kumar Sharawat. COVID-19 (SARS-CoV-2 Infection) and Children: Pediatric Neurologist's Perspective *The Indian Journal of Pediatrics* 27 April 2020. <https://doi.org/10.1007/s12098-020-03326-8>.
  - McNamara D. More Evidence Supports COVID-19/ Guillain-Barré Link. <https://www.medscape.com/viewarticle/928975>.
  - Osnovnye principy vedeniya nevrologicheskikh pacientov v period pandemii COVID-19/ C. V. Kopishinskaya, N.O. Zharinova, I.A. Velichko i dr.// *Nervno-myshechnye bolezniyu- 2020.- №10(1).- S.31 – 42*.
  - Gu J, Han B, Wang J. COVID-19: Gastrointestinal manifestations and potential fecal-oral transmission. [published online ahead of print, 2020 Mar 3. *Gastroenterology*2020;S0016-S5085(20)30281-X. <http://doi:10.1053/j.gastro.2020.02.054>.
  - Ong J, Young BE, Ong S. COVID-19 in gastroenterology: a clinical perspective. *Gut*. 2020 Mar 20. pii: gutjnl-2020-321051. [http://doi: 10.1136/gutjnl2020-321051](http://doi:10.1136/gutjnl2020-321051).
  - Xu Z, Shi L, Wang Y, Zhang J, Huang L, Zhang C, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *The Lancet Respiratory Medicine*; February, 2020;8(4). [http://doi: 10.1016/S2213-2600\(20\)30076-X](http://doi:10.1016/S2213-2600(20)30076-X).
  - Burnham EL, Janssen WJ, Riches DW, Moss M, Downey GP. The fibroproliferative response in acute respiratory distress syndrome: mechanisms and clinical significance. *Eur Respir J* 2014; 43: 276 – 85.
  - Samojlova I.G. Medicinskaya reabilitaciya detej, pernessih nejroinfekcii: organizacionnye podhody *Zhurnal infektologii*.- 2017.-№ 9(1).- S. 104-106.
  - Britto RR, Brant TC, Parreira VF. [Recursos Manuais e Instrumentais em Fisioterapia Respiratória]. *Manual and Instrumental Resources in Respiratory Physiotherapy*. 2nd Edition. Manole, 2014.
  - Abdel basset WKM, Elnegamy TEH. Effect of chest physical therapy on pediatrics hospitalized with pneumonia. *International Journal of Health and Rehabilitation Sciences* 2015;4(4):219-26.
  - Corten L, Morrow BM. Autogenic drainage in children with cystic fibrosis. *Pediatric Physical Therapy* 2017;29(2):106-17.
  - Cherkashina I.V. *Mukoviscidoz//Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina: nacional'noe rukovodstvo / pod red. G.N.Ponomarenko. — М.: GEOTAR-Media, 2016. S.299-304.*

28. Chisti MJ, Salam MA, Smith JH, Ahmed T, Pietroni MAC, Shahunja KM, et al. Bubble continuous positive airway pressure for children with severe pneumonia and hypoxaemia in Bangladesh: an open, randomised controlled trial. *Lancet* 2015;386(9998):1057-65.
29. Figueroa L, Laffaye F. Early use of continuous positive airway pressure in the treatment of moderate to severe acute lower respiratory tract infections among patients younger than 2 years old. *Archivos Argentinos de Pediatría [Argentine Archives of Pediatrics]* 2017;115(3):277-81.
30. Morrison L, Agnew J. Oscillating devices for airway clearance in people with cystic fibrosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 5. <http://doi:10.1002/14651858.CD006842.pub4>.
31. Guimaraes FS, Lopes AJ, Constantino SS, Lima JC, Canuto P, Menezes SLS. Expiratory rib cage compression in mechanically ventilated subjects: a randomized crossover trial. *Respiratory Care* 2014;59(5):678-85.
32. Button BM, Wilson C, Dentice R, Cox NS, Middleton A, Tannenbaum E, et al. Physiotherapy for cystic fibrosis in Australia and New Zealand: a clinical practice guideline. *Respirology* 2016;21(4):656-67.
33. Chaves GSS, Fregonezi GAF, Dias FAL, Ribeiro CTD, Guerra RO, Freitas DA, et al. Chest physiotherapy for pneumonia in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 9. <http://doi:10.1002/14651858.CD010277.pub2>.
34. Corten L, Jelsma J, Human A, Rahim S, Morrow B. Assisted autogenic drainage in infants and young children hospitalised with uncomplicated pneumonia, a pilot study. *Physiotherapy Research International* 2017 July 19 [Epub ahead of print]. <http://doi:10.1002/pri.1690>.
35. Barazzoni R et al., ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection, *Clinical Nutrition*, <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.022>.
36. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v energii i pishchevyh veshchestvah dlya razlichnyh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii. *Metodicheskie rekomendacii*. M.: Federal'nyj centr gigieny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2009. 36 s.
37. *Medicinskaya reabilitaciya* / Pod red. V.M. Bogolyubova. Kniga III. — Izd. 3-e, ispr. i dop. — M.: Izdatel'stvo BINOM, 2010. — 368 s.
38. *Fizioterapiya i reabilitaciya*. Kniga II / Pod red. V.M. Bogolyubova. — M.: Izdatel'stvo BINOM, 2012. — 312 s.

---

*Авторский коллектив:*

*Лобзин Юрий Владимирович* — директор Детского научно-клинического центра инфекционных болезней; заведующий кафедрой инфекционных болезней Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, д.м.н., профессор, академик РАН, главный внештатный специалист по инфекционным болезням у детей Минздрава России; тел.: 8(812)234-60-04, e-mail: niidi@niidi.ru

*Черкашина Ирина Викторовна* — заведующая отделением медицинской реабилитации Детского научно-клинического центра инфекционных болезней, заведующая кафедрой физической и реабилитационной медицины Федерального научного центра реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта, д.м.н.; тел.: 8(812)234-60-04, +7-981-770-15-86, e-mail: niidi@niidi.ru

*Самойлова Ирина Геннадьевна* — главный врач Детского научно-клинического центра инфекционных болезней, д.м.н.; тел.: 8(812)234-60-04, e-mail: niidi@niidi.ru