



<https://doi.org/10.34883/PI.2022.11.1.024>

УДК 616.98COVID-19:578.834.1SARS-CoV-2-08-039.35-085.874.25-053.2



Ненартович И.А. ✉, Голобородько Н.В., Почкайло А.С.
Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск,
Беларусь

Нутритивная поддержка ребенка с COVID-19 в отделении интенсивной терапии и реанимации

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция публикации, редактирование – И.А. Ненартович, Н.В. Голобородько, А.С. Почкайло; сбор материала, обработка, написание текста – И.А. Ненартович.

Подана: 14.01.2022

Принята: 18.03.2022

Контакты: i.nenartovich@vnauke.by

Резюме

С развитием пандемии COVID-19 растет вовлечение в нее детей (>10% от заболевших), по крайней мере у 4% детей заболевание протекает тяжело. Разработаны и продолжают совершенствоваться подходы к фармакотерапии этого заболевания. Мальнотриция выявляется примерно у 53% детей, поступающих в отделение интенсивной терапии с различными заболеваниями. Недостаточность питания ассоциирована с ростом смертности, удлинением сроков пребывания в отделении интенсивной терапии и продолжительности искусственной вентиляции легких у детей с различными нозологиями. С неблагоприятным прогнозом COVID-19 у детей ассоциированы врожденные пороки сердца, бронхолегочная дисплазия, неврологические заболевания, ожирение, мультисистемный воспалительный синдром, одышка, острый респираторный дистресс-синдром, острое почечное повреждение, повышение уровня С-реактивного белка и D-димеров, активности лактатдегидрогеназы. В обзоре приведены рекомендации по нутритивной поддержке ребенка с COVID-19 в условиях отделения интенсивной терапии: общая стратегия, пошаговый алгоритм, расчет калоража, потребности в белке, дотация цинка, витаминов, липидов, скрининг и профилактика синдрома возобновленного питания.

Ключевые слова: COVID-19, нутритивная поддержка, интенсивная терапия

Nenartovich I. ✉, Halabarodzka M., Pachkaila A.

Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

Child with COVID-19: Nutrition in the Intensive Care Unit

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: concept of publication, editing – Nenartovich I., Halabarodzka M., Pachkaila A.; collection of material, processing, writing the text – Nenartovich I.

Submitted: 14.01.2022

Accepted: 18.03.2022

Contacts: i.nenartovich@vnaue.by

Abstract

The share of the child population accounts for >10% of all patients with COVID-19, 4% of them have a severe disease. Approaches to pharmacotherapy of this disease have been developed and continue to be improved. Malnutrition is detected in approximately 53% of children admitted to the intensive care unit with various diseases. Malnutrition is associated with an increase in mortality, lengthening of stay in the intensive care unit and the duration of mechanical ventilation of children with different diseases. Congenital heart disease, chronic pulmonary disease, neurological diseases, obesity, multisystem inflammatory syndrome, acute respiratory distress syndrome, acute kidney injury, gastrointestinal symptoms, elevated CRP, D-dimer, lactate dehydrogenase are associated with unfavorable prognosis in children with COVID-19. The review includes recommendations on child with COVID-19 nutrition in intensive care unit: a general strategy, a step-by-step algorithm, evaluation of energy, protein, zinc, vitamins, lipids and re-feeding syndrome screening and prevention as well.

Keywords: COVID-19, nutrition, intensive care unit

■ ВВЕДЕНИЕ

В начале пандемии COVID-19 дети составляли <5% всех заболевших [1], но с появлением новых антигенных вариантов SARS-CoV-2 (дельта, затем омикрон) и на фоне широкого охвата вакцинацией лиц старше 40 лет доля детей среди заболевших COVID-19 растет, в развитых странах уже составляя около 10–15%. Большинство детей переносят заболевание легко, однако примерно у 4% имеет место тяжелое течение [2]. Разработаны и продолжают совершенствоваться подходы к фармакотерапии этого заболевания. Немаловажное значение в лечении пациентов занимает нутритивная поддержка. Ее роль подчеркивает частота мальнутриции у госпитализированных пациентов, а также то, что к факторам риска неблагоприятного исхода COVID-19 относятся алиментарно-зависимые заболевания и состояния, при которых возрастает энергопотребность [3, 4].

Мальнутриция (недостаточность питания, дефицит массы тела, избыточная масса тела, ожирение) [5] выявляется примерно у 53% детей, поступающих в отделение интенсивной терапии с различными заболеваниями [2]. Недостаточность питания ассоциирована с ростом смертности, удлинением сроков пребывания в отделении интенсивной терапии и продолжительности искусственной вентиляции легких у детей с различными нозологиями [2].

С неблагоприятным прогнозом COVID-19 у детей ассоциированы наличие предшествующей сопутствующей патологии (врожденные пороки сердца, бронхолегочная дисплазия, неврологические заболевания, ожирение, сахарный диабет), тяжелое течение легочного поражения по нарастанию дыхательной недостаточности (вплоть до развития острого респираторного дистресс-синдрома) и лабораторных маркеров воспаления (рост уровня С-реактивного белка и D-димеров, активности лактатдегидрогеназы), а также появление полиорганной недостаточности (включая сердечную недостаточность и острое почечное повреждение) и развитие мульти-системного воспалительного синдрома [6, 7]. У взрослых факторами риска тяжелого течения и неблагоприятного исхода также признаны артериальная гипертензия [2], иммунокомпрометирующие состояния [8], рак [9]. У детей не было выявлено связи между лейкозом, солидными опухолями и тяжестью течения COVID-19, развитием осложнений и прогнозом для выздоровления [10].

Практически у каждого четвертого ребенка с COVID-19 встречается как минимум один симптом вовлечения пищеварительной системы (диарея, тошнота, рвота, боли в животе), а у пациентов с мультисистемным воспалительным синдромом гастроинтестинальные симптомы отмечаются у 71%. Из всех гастроинтестинальных симптомов с тяжелым течением и худшим прогнозом ассоциирована диарея [2].

Общими принципами нутритивной поддержки детей в отделении интенсивной терапии являются [11–13]:

- оценка нутритивного статуса в первые 48 часов после госпитализации, затем не реже 1 раза в неделю;
- обязательное измерение у всех пациентов массы и длины тела, а у детей до 3 лет – еще и окружности головы;
- раннее энтеральное питание (в первые 24–48 часов после поступления) при отсутствии противопоказаний;
- предпочтительно энтеральное питание, в том числе и у пациентов на гемодинамической поддержке (вазопрессоры, экстракорпоральная мембранная оксигенация);
- постепенное наращивание объема питания;
- минимальное количество белка при энтеральном питании (1,5 г/кг/сут);
- для энтерального питания выбором первой линии являются полимерные смеси, при плохой их переносимости следует перейти на олигомерные смеси;
- высокобелковые и гиперкалорийные смеси используются у детей при ограничении объема питания;
- парентеральное питание допустимо уже на 1-й неделе у детей с мальнутрицией и крайне малым объемом энтерального питания [11].

Для детей с COVID-19 к этим общим принципам нутритивной поддержки добавляется специфический для COVID-19 аспект – для снижения риска инфицирования других людей следует избегать ситуаций, связанных с образованием аэрозоля, содержащего биологические жидкости пациента (слюна, желудочный сок, мокрота): быстрая постановка желудочного, постпилорического зондов; исключение рутинных измерений остаточного объема желудка [14, 15].

Алгоритм нутритивной поддержки ребенка с COVID-19 в отделении интенсивной терапии и реанимации:

1. При поступлении ребенка в отделение оценить тяжесть состояния, тяжесть заболевания, наличие сопутствующей патологии, нутритивный статус.

Наличие сопутствующих заболеваний [16], в том числе ожирения, у детей ассоциировано с худшим прогнозом COVID-19: выше уровень провоспалительных цитокинов (интерлейкин-6), С-реактивного белка [16]. Мальнутриция сама по себе является фактором тяжелого течения и плохого прогноза COVID-19 [17]. Кроме того, пандемия создала предпосылки для увеличения числа детей с недостаточностью питания и ожирением, особенно в странах с низким и средним уровнем доходов [17, 18].

2. Если гемодинамика нестабильна, то энтеральное питание не проводится, обеспечивается доставка глюкозы, витаминов и микроэлементов внутривенно.
3. Если гемодинамика стабильна, то энтеральное питание начинают в первые 24 часа госпитализации. Если пациент более 7 суток не усваивает рассчитанный объем энтерального питания, то применяют частичное или полное парентеральное питание. Если же энтеральное питание переносится нормально, усваивается в полном объеме, то постепенно наращивают его объем.

Раннее энтеральное питание рекомендовано детям всех возрастных групп (в том числе доношенным новорожденным) при условии стабильной гемодинамики. У детей, которым показана дотация жидкости и наращивание доз вазоактивных средств (неадекватная системная перфузия, повышение уровня лактата), с признаками тяжелой энтеральной недостаточности и атипичной болезнью Кавасаки энтеральное питание может быть приостановлено на срок до 7 суток [15]. У детей с гастроинтестинальным и атипичным фенотипом болезни Кавасаки энтеральное питание может быть отсрочено до получения отрицательного результата ПЦР из кала. Особого внимания требуют пациенты, которые получают кортикостероиды и высокие дозы ацетилсалициловой кислоты, так как эти лекарственные средства повышают риск гастрита и желудочно-кишечного кровотечения [15]. У пациентов с мультисистемным воспалительным синдромом может быть снижена переносимость полимерных смесей за счет вовлечения в воспалительный процесс кишечника. В таких случаях нутритивная поддержка проводится олигомерными смесями [15]. На настоящий момент недостаточно данных об эффективности дотации аминокислот в острой фазе [11].

Расчет энергопотребности

Идеальный способ расчета энергопотребности – это непрямая калориметрия, но ее использование ограничено техническими условиями и материальной базой конкретной больницы. При отсутствии возможности выполнить непрямую калориметрию расчет основного обмена проводят по формулам Всемирной организации здравоохранения или по формуле Schofield W.N. (табл. 1, 2) [15].

Следует помнить, что для детей, у которых индекс массы тела превышает 91-ю центиль, потребность в энергии и белке рассчитывается не на фактическую, а на идеальную массу тела (50-я центиль) [15].

В остром периоде предлагают вести пациента в состоянии пониженного калоража (не использовать повышающий коэффициент на стресс), а затем наращивать его в 1,3–1,5 раза в период стабилизации и до 2 раз в периоде выздоровления [15].



Таблица 1

Формула ВОЗ для расчета основного обмена (ккал/день) [15]

Table 1

WHO formula for calculating the basic metabolism (kcal/day) [15]

Возрастная группа	Мальчики	Девочки
0–3 года	$(60,9 \times \text{масса в кг}) - 54$	$(61,0 \times \text{масса в кг}) - 54$
3–10 лет	$(22,7 \times \text{масса в кг}) + 495$	$(22,5 \times \text{масса в кг}) + 499$
10–18 лет	$(17,5 \times \text{масса в кг}) + 651$	$(12,2 \times \text{масса в кг}) + 746$

Таблица 2

Формула Schofield W.N. для расчета основного обмена (ккал/день) [15]

Table 2

Schofield W.N. formula for calculating the basic exchange rate (kcal/day) [15]

Возрастная группа	Мальчики	Девочки
0–3 года	$(0,167 \times \text{масса в кг}) + (15,174 \times \text{рост в см}) - 617,6$	$(16,252 \times \text{масса в кг}) + (10,232 \times \text{рост в см}) - 413,5$
3–10 лет	$(19,59 \times \text{масса в кг}) + (1,303 \times \text{рост в см}) + 414,9$	$(16,969 \times \text{масса в кг}) + (1,618 \times \text{рост в см}) + 371,2$
10–18 лет	$(16,25 \times \text{масса в кг}) + (1,372 \times \text{рост в см}) + 515,5$	$(8,365 \times \text{масса в кг}) + (4,65 \times \text{рост в см}) + 200$

Потребность в белке в разные периоды заболевания отличается: в остром периоде она составляет 1–2 г/кг/сут, в период стабилизации – 2–3 г/кг/сут, на этапе выздоровления – 3–4 г/кг/сут [15].

Нет никаких доказательств о преимуществах какого-либо способа введения энтерального питания (непрерывное или болюсное). У детей с желудочно-кишечными симптомами обычно лучше переносится кормление с перерывом на 2–4 часа или непрерывное [15].

Выбор зонда (желудочный или постпилорический). Кормление через желудочный и постпилорический зонды сопоставимо по безопасности и эффективности. У детей с тяжелым сепсисом/шоком предпочтителен желудочный зонд. Замена зонда для ребенка в сознании требует предосторожности в отношении безопасности медицинского персонала (аэрозоль). Постпилорический зонд предпочтителен для детей в следующих случаях:

- положение в про-позиции,
- повторные эпизоды рвоты,
- большой остаточный объем желудка,
- использование миорелаксантов [15].

Таблица 3

Потребность в углеводах при энтеральном питании [15]

Table 3

Carbohydrates in enteral nutrition [15]

Углеводы, мг/кг/мин (г/кг/сут)	Острый период	Стабилизация	Выздоровление
1–27 суток жизни	2,5–5 (3,6–7,2)	5–10 (7,2–14)	5–10 (7,2–14)
С 28-х суток жизни до достижения массы 10 кг	2–4 (2,9–5,8)	4–6 (5,8–8,6)	6–10 (8,6–14)
11–30 кг	1,5–2,5 (1,4–2,2)	2–4 (2,8–5,8)	3–6 (4,3–8,6)
31–45 кг	1–1,5 (1,4–2,2)	1,5–3 (2,2–4,3)	3–4 (4,3–5,8)
>45 кг	0,5–1 (0,7–1,4)	1–2 (1,4–2,9)	2–3 (2,9–4,3)

При использовании постпилорического зонда (данные получены на взрослых) частота пневмоний снижается на 30%, но пока нет убедительных данных о влиянии на длительность искусственной вентиляции легких и самого заболевания, смертность [19].

Дотация цинка, витаминов, липидов

В настоящий момент нет доказательств в пользу дополнительного назначения цинка, витаминов, липидов. Глутамин при тяжелом сепсисе может способствовать высвобождению медиаторов воспаления [15].

Назначение липидов также требует тщательного анализа всего поступающего пациенту с пищей, продуктами клинического питания, лекарственными средствами. Так, с пропифолом пациент может получить 1,1 ккал/мл жиров, что эквивалентно 10% липидной эмульсии и составляет 25% потребности пациента на искусственной вентиляции легких [20].

Недостаточно данных ни за, ни против использования витамина D для профилактики и лечения COVID-19. Недостаточно данных ни за, ни против использования витамина С для лечения COVID-19. Кроме того, высокие циркулирующие концентрации витамина С могут влиять на точность глюкометров. Недостаточно данных ни за, ни против использования цинка для лечения COVID-19. Рекомендовано не использовать добавки цинка выше физиологической потребности для профилактики COVID-19, за исключением случаев проведения клинических испытаний [21].

Ведение пациента в критическом состоянии требует особенной осторожности и очень осторожного наращивания объема питания во избежание развития синдрома возобновленного питания.

Синдром возобновленного питания: критерии диагностики

Синдром возобновленного питания сейчас рассматривают как совокупность метаболических и электролитных изменений, которые развиваются при возобновлении поступления или наращивания калоража после периода снижения или отсутствия потребления калорий. Это подразумевает, что энергия может быть получена любым путем: с пероральным кормлением, энтеральным и парентеральным питанием, внутривенным введением глюкозы [22].

Синдром возобновленного питания – это измеримое снижение (на 10% и более) [23] уровня одного электролита или любой их комбинации (фосфор, калий, магний), или проявление дефицита тиамина, развивающееся вскоре (от нескольких часов до нескольких дней) после начала предоставления калорий человеку, который длительное время недоедал [22].

Синдром возобновленного питания может иметь различную степень выраженности – от незначительного, клинически незначимого, снижения уровня электролитов до тяжелого и внезапного снижения, которое приводит к развитию или риску развития синдрома полиорганной недостаточности.

Диагностические критерии синдрома возобновленного питания [22]:

- 1) снижение 1, 2 или 3 электролитов в крови (фосфор, калий, магний):
 - на 10–20% (легкая степень тяжести),
 - на 20–30% (средняя степень тяжести),
 - свыше 30% и/или дисфункция органов за счет дисэлектролитемии или дефицита тиамина (тяжелый синдром возобновленного питания);

2) клиническая картина проявляется в течение 5 суток после возобновления кормления или существенного наращивания калоража.

В 2020 г. ведущей группой экспертов по анализируемой патологии в группу риска развития синдрома возобновленного питания решено включить следующие категории [22]:

- пациенты с нервной анорексией (частота выявления синдрома 5,8–38%);
- пациенты с тяжелыми психическими расстройствами (вследствие галлюцинаций, нежелательных эффектов лекарственных средств, повышенной тревожности, отсутствия навыков самообслуживания, отсутствия доступа к адекватному питанию, бродяжничества);
- пациенты, потребляющие алкоголь в избыточном количестве, или потребители психоактивных веществ;
- пациенты после бариатрической хирургии, резекции кишечника;
- пациенты с синдромом мальабсорбции;
- голодающие люди, беженцы и люди, находящиеся на голодовке (акт протеста);
- дети, подвергшиеся жестокому обращению, голодающие дети;
- лица, призванные на военную службу;
- атлеты (после периода так называемой сушки);
- пациенты с почечной недостаточностью, пациенты на гемодиализе;
- пациенты в критическом состоянии;
- пациенты со злокачественными новообразованиями;
- пациенты в интенсивной терапии.

Разработана градация степени риска развития синдрома возобновленного питания у детей. Предложенный подход уместен для доношенных детей в возрасте старше 28 суток и недоношенных детей старше 44 недель скорректированного гестационного возраста. Наиболее высок риск развития синдрома возобновленного питания в первые 72 часа с начала кормления [23].

Клиническая картина синдрома восстановленного питания обусловлена электролитными изменениями и может быть условно систематизирована как:

1) гипофосфатемия:

- неврологические нарушения: парестезии, слабость, бред, дезориентация, энцефалопатия, арефлектический паралич, судороги, кома, тетания;
- кардиологические проявления: гипотония, шок, снижение систолического объема, снижение среднего артериального давления, повышенное давление «заклинивания»;
- респираторные проявления: утомляемость диафрагмы, дыхательная недостаточность, одышка;
- гематологические проявления: гемолиз, тромбоцитопения, дисфункция лейкоцитов;

2) гипокалиемия:

- неврологические проявления: паралич, слабость;
- кардиологические нарушения: нарушения ритма сердца, нарушения сократимости миокарда;
- респираторные проявления: дыхательная недостаточность;
- желудочно-кишечные проявления: тошнота, рвота, запор;
- рабдомиолиз;
- некроз мышц;

Таблица 4

Градация риска развития синдрома возобновленного питания у детей [22]

Table 4

Re-feeding syndrome risk gradation in children [22]

Признак	Низкий риск (не менее 3 критериев из перечисленных)	Умеренный риск (не менее 2 критериев из перечисленных)	Высокий риск (1 критерий из перечисленных)
Масса/длина тела, z-score (1–24 месяца) или ИМТ/возраст, z-score (2–20 лет)	от –1 до –1,9	от –2 до –2,9	–3 и более
Потеря массы тела	<75% нормы ожидаемой массы тела	<50% нормы ожидаемой массы тела	<25% нормы ожидаемой массы тела
Потребление энергии	потребление белка или энергии <75% от расчетной потребности на протяжении 3–5 последовательных суток	потребление белка или энергии <75% от расчетной потребности на протяжении 5–7 последовательных суток	потребление белка или энергии <75% от расчетной потребности более 7 последовательных суток
Калиемия, фосфатемия и магнемия до возобновления питания	снижение до 25% нижней границы нормы	снижение до 25–50% нижней границы нормы	снижение до 25–50% нижней границы нормы
Заболевания и состояния высокого риска*	легкой степени тяжести	средней степени тяжести	тяжелое сопутствующее заболевание
Уменьшение подкожно-жирового слоя, уменьшение мышечной массы	незначительное уменьшение или окружность середины плеча от –1 до –1,9 z-score	умеренное уменьшение или окружность середины плеча от –2 до –2,9 z-score	значительное уменьшение или окружность середины плеча –3 и более z-score

Примечания:

* К заболеваниям и состояниям, которые ассоциированы с высоким риском развития синдрома возобновленного кормления относятся следующие:

- 1) дефицит белка в питании;
- 2) отставание от ожидаемых темпов физического развития, крайне низкие прибавки массы тела или отсутствие прибавки массы тела;
- 3) дисфагия и нарушение моторики пищевода (например, эозинофильный эзофагит, ахалазия);
- 4) синдром мальассимиляции (например, синдром короткого кишечника, болезнь Крона, муковисцидоз, пилоростеноз, панкреатическая недостаточность);
- 5) синдром приобретенного иммунодефицита;
- 6) потребление на протяжении длительного времени алкоголя или наркотиков;
- 7) нарушение пищевого поведения (например, нервная анорексия);
- 8) длительная рвота беременных;
- 9) хирургическое лечение без сопутствующей нутритивной поддержки;
- 10) рак различной локализации;
- 11) прогрессирующее неврологическое расстройство или неспособность к общению;
- 12) пациенты после бариатрического хирургического лечения;
- 13) длительное голодание (например, голодовка, нервная анорексия);
- 14) отсутствие доступа к продуктам питания, бездомные и беженцы;
- 15) жертвы физического и сексуального насилия;
- 16) выраженный стресс.

3) гипомagneмия:

- неврологические симптомы: слабость, дрожание, мышечные подергивания, изменение психического статуса, тетания, судороги, кома;
- кардиологические нарушения: нарушения ритма сердца;
- желудочно-кишечные проявления: анорексия, тошнота, рвота, запор;

- 4) дефицит тиамина: энцефалопатия, лактат-ацидоз, нистагм, нейропатия, деменция, синдром Вернике, Корсаковский психоз, влажный и сухой авитаминоз В₁;
- 5) задержка натрия: перегрузка объемом, отек легких, сердечная недостаточность.

У детей системная полиорганная дисфункция чаще всего проявляется брадикардией, нарушениями терморегуляции и дыхательной недостаточностью.

Профилактика синдрома возобновленного питания

До 2020 г. единого универсального алгоритма профилактики синдрома возобновленного питания не существовало. Множество предложенных ранее рекомендаций были весьма общими.

На настоящий момент по-прежнему предлагается использовать прежде всего индивидуальный подход в возобновлении питания пациентов. Независимо от способа поступления энергетического субстрата, существуют несколько факторов, которые следует учитывать при инициировании и наращивании питания у пациентов из группы риска по развитию синдрома возобновленного питания. Важнейшими из них являются физиологические реакции (например, изменения электролитов в сыворотке крови и сердечного ритма) и переносимость первоначального кормления. Предложена тактика профилактики и лечения синдрома возобновленного питания у детей [22].

Профилактика и лечение синдрома восстановленного питания у детей [22]:

1. Возобновление питания. Для возобновления питания рекомендовано 40–50% расчетного калоража; обычно начальная скорость подачи инфузии глюкозы около 4–6 мг/кг/мин с постепенным наращиванием по 1–2 мг/кг/мин ежедневно до достижения максимума в 14–18 мг/кг/мин (под контролем гликемии). Сюда включено энтеральное и парентеральное поступление глюкозы, а также глюкоза, которая как растворитель для внутривенного введения лекарственных средств. Если пациент получал значительное количество глюкозы парентерально в течение нескольких дней и уровень электролитов в крови был стабильно нормальным, то можно повторно начинать кормление пищей [24].
2. Ограничение жидкости, натрия и белка не рекомендовано.
3. Электролиты. Перед началом возобновления питания необходимо проверить уровень калиемии, магниемии и фосфатемии с последующим мониторингом каждые 12 часов в течение первых 3 дней у пациентов высокого риска. Контроль может быть более частым в зависимости от клинической картины. Нет рекомендаций по профилактической дотации электролитов, если их уровень в пределах нормы. Если уровень электролитов резко падает и плохо корректируется при начале питания, то нужно уменьшить количество калорий/граммов глюкозы на 50% и затем постепенно увеличивать количество глюкозы примерно на 33% от целевого объема каждые 1–2 суток в зависимости от клинической картины. Решение о тактике и ее коррекции принимает лечащий врач, учитывая клиническую картину у конкретного пациента.

При обсуждении уровня электролитов представляется уместным привести рекомендации по обеспечению детей кальцием, фосфатами и магнием при проведении парентерального питания.

Таблица 5

Содержание кальция, фосфора и магния в продуктах парентерального питания для детей [25]

Table 5

Calcium, phosphorus and magnesium in parenteral nutrition for children [25]

Возраст	Кальций, ммоль/кг/сут (мг/кг/сут)	Фосфор, ммоль/кг/сут (мг/кг/сут)	Магний, ммоль/кг/сут (мг/кг/сут)
Недоношенные (первые дни жизни)	0,8–2,0 (32–80)	1,0–2,0 (31–62)	0,1–0,2 (2,5–5,0)
Недоношенные (этап выхаживания)	1,6–3,5 (100–140)	1,6–3,5 (77–108)	0,2–0,3 (5,0–7,5)
0–6 месяцев (доношенные)	0,8–1,5 (30–60)	0,7–1,3 (20–40)	0,1–0,2 (2,4–5)
7–12 месяцев	0,5 (20)	0,5 (15)	0,15 (4)
1–18 лет	0,25–0,4 (10–16)	0,2–0,7 (6–22)	0,1 (2,4)

Коррекция уровня кальция и фосфатов в парентеральном питании недоношенных должна проводиться с учетом их экскреции с мочой (более 1 ммоль/л) [25].

4. Тиамин и мультивитамины. Рекомендована дотация тиамина от 2 мг/кг (максимальная доза 100–200 мг/сут) перед кормлением или перед началом внутривенного введения глюкозосодержащих жидкостей пациентам группы риска. Дотация тиамина 100 мг/сут в течение 5–7 суток (и дольше по потребности) показана пациентам с тяжелым голоданием, хроническим алкоголизмом, высоким риском дефицита и/или признаками дефицита тиамина. На весь период парентерального питания показано введение мультивитаминов. Пациентам, получающим пероральное/энтеральное питание, рекомендовано вводить мультивитамины внутрь один раз в день в течение 10 суток или более в зависимости от клинического статуса и режима терапии.
5. Мониторинг и долгосрочный уход. Обязателен мониторинг витальных функций каждые 4 часа в течение первых 24 часов после возобновления питания у пациентов группы риска. Кардиореспираторный мониторинг рекомендуется проводить нестабильным пациентам или пациентам с тяжелой органной дисфункцией. Проводится оценка массы тела ежедневно. Необходимо оценивать краткосрочные и долгосрочные цели питания ежедневно в течение первых нескольких суток до тех пор, пока пациент не будет признан стабилизированным (например, отсутствие потребности в дотации электролитов в течение 2 суток).

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нутритивная поддержка является важной неотъемлемой составляющей ведения ребенка в критическом состоянии. Своевременно начатое корректное питание способствует лучшим клиническим исходам. Нутритивная поддержка должна быть проведена тщательно с максимально щадящим темпом наращивания, особенно у длительно недоедавших пациентов (во избежание развития рефидинг-синдрома).

Синдром возобновленного питания давно признан важной проблемой, связанной с нутритивной поддержкой. На сегодняшний день накоплена достаточно крупная фактическая база о таких пациентах, выработаны на условиях согласительного документа критерии выделения группы риска, градация этого риска у детей, предложена тактика профилактики и ведения таких пациентов. Необходимы дальнейшие

всесторонние исследования обсуждаемого синдрома: валидация и более точная идентификация факторов риска, коррекция и приведение к единообразию терминологии, усовершенствование определения степени тяжести и стандартизация протоколов лечения.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Tsaouri S., Makis A., Kosmeri C. et al. Risk factors for severity in children with coronavirus disease 2019: a comprehensive literature review. *Pediatr Clin North Am.* 2021; 68:321–38.
2. Rishi Bolia, Akhil Dhanesh Goel, et al. Gastrointestinal Manifestations of Pediatric Coronavirus Disease and Their Relationship with a Severe Clinical Course: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Tropical Pediatrics.* 2021 (00), 1 – 15. DOI: 10.1093/tropej/fmab051.
3. Mechanick J.J., Carbone S. et al. Clinical Nutrition Research and the COVID-19 Pandemic: A Scoping Review of the ASPEN COVID-19 Task Force on Nutrition Research. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition.* 2021; 45 (1): 13–31. DOI: 10.1002/jpen.2036.
4. Barazzoni R., Bischoff S.C. Espen expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-COV-2 infection. *Clinical Nutrition.* 2020. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.03.022.
5. World Health Organization. Malnutrition: World Health organization [updated 2020 April 1; cited 2020 July 16]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>; 2020.
6. Shia Q., Wangb Z., et al. Risk factors for poor prognosis in children and adolescents with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *EClinical Medicine.* 2021 (41): 101155. DOI: 10.1016/j.eclinm.2021.101155.
7. Zhou B., Yuan Y., et al. Risk profiles of severe illness in children with COVID-19: a meta-analysis of individual patients. *Pediatric Research.* 2021. (90): 347–352. DOI: 10.1038/s41390-021-01429-2.
8. De Groot C.J., Bernert Ch.P., et al. Clinical management of patients with genetic obesity during COVID-19 pandemic: position paper of the ESE Growth & Genetic Obesity COVID-19 Study Group and Rare Endo-ERN main thematic group on Growth and Obesity. *Endocrine.* 2021 (71): 653–662. DOI: 10.1007/s12020-021-02619-y.
9. Tian Y., Qiu X., et al. Cancer associates with risk and severe events of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Cancer.* 2021; 148: 363–374. DOI: 10.1002/ijc.33213
10. Dorantes-Acosta E., A'vila-Montiel D. et al. Survival and Complications in Pediatric Patients With Cancer and COVID-19: A Meta-Analysis. *Frontiers in Oncology.* DOI: 10.3389/fonc.2020.608282.
11. Tume L.N. Nutritional support for children during critical illness: European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC) metabolism, endocrine and nutrition section position statement and clinical recommendations. *Intensive Care Medicine.* 2020 (46): 411–425.
12. Joffe A. Nutritional support for critically ill children. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2016. DOI: 10.1002/14651858.CD005144.pub3.
13. Weiss, S. L. Surviving Sepsis Campaign International Guidelines for the Management of Septic Shock and Sepsis-Associated Organ Dysfunction in Children. *Pediatric Critical Care Medicine.* 2020; 20: 4035–4039.
14. Rimensberger P.C. Caring for critically ill children with suspected or proven Coronavirus Disease 2019 Infection: Recommendations by the Scientific Sections' Collaborative of the European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care. *Pediatric Critical Care Medicine.* 2021(1): 56–57.
15. Marino L.V. Considerations for nutrition support in critically ill children with COVID-19 and pediatric inflammatory multisystem syndrome temporally associated with COVID-19. *Clinical Nutrition.* 2021 (1): 895–900.
16. Tsankov B.K., Allaire J.M. Severe COVID-19 Infection and Pediatric Comorbidities: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Infection Diseases.* DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.11.163>.
17. Ntambara J, Chu M. The risk to child nutrition during and after COVID-19 pandemic: what to expect and how to respond. *Public Health Nutrition.* 2021; 24(11): 3530–3536 DOI: 10.1017/S1368980021001610.
18. Tester J.M., Rosas L.G., Leung C. W. Food Insecurity and Pediatric Obesity: a Double Whammy in the Era of COVID-19. *Current Obesity Reports.* 2020; (9): 442–450. DOI: 10.1038/s41598-020-78575-w.
19. Alkhawaja S. Post-pyloric versus gastric tube feeding for critically ill adult patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2015. DOI: 10.1002/14651858.CD008875.pub2.
20. Romano L. Short Report – Medical nutrition therapy for critically ill patients with COVID-19. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences.* 2020; (24): 4035–4039.
21. Treatment Guidelines Panel. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines. National Institutes of Health. 2021. [Electronic resource]. Mode of access: <https://files.covid19treatmentguidelines.nih.gov/guidelines/covid19treatmentguidelines.pdf>. Date of access: 19.05.2021.
22. Da Silva J.S.V. American society for parenteral and enteral nutrition consensus recommendations for refeeding syndrome. *Nutrition in Clinical Practice.* 2020. DOI: 10.1002/ncp.10474.
23. Friedli N. Revisiting the refeeding syndrome: results of a systematic review. *Nutrition.* 2016. DOI: 10.1016/j.nut.2016.05.016.
24. Matthews-Rensch K. Systematic review of energy initiation rates and refeeding syndrome outcomes. *Nutrition in Clinical Practice.* 2020. DOI: 10.1002/ncp.10549.
25. Mihatsch W. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Calcium, phosphorus and magnesium. *Clinical Nutrition.* 2018. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.06.950.