

Роль и актуальность нутрициологического диагноза в онкопедиатрии

А.Ю. Вашура^{1,3✉}, avashura@gmail.com, М.А. Кучер², Т.А. Ковтун¹, Ю.А. Алымова¹, Д.В. Литвинов¹, Л.С. Зубаровская², А.Д. Кулагин²

¹ Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева; 117997, Россия, Москва, ул. Саморы Машела, д. 1

² Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова; 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8

³ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1

Резюме

В Российской Федерации сохраняется высокая частота онкологических заболеваний. В зависимости от нозологии опухолевого процесса вероятность недостаточности питания при первичной госпитализации может составлять 10–50%, а в процессе лечения достигать 100%. Недостаточность питания и ожирение являются самостоятельными факторами неблагоприятного прогноза, снижающими общую эффективность лечения. При этом диагностика нутритивного статуса в онкопедиатрии четко не регламентирована, что в условиях наличия большого количества факторов, оказывающих влияние на функционирование пищеварительной, нервной, эндокринной и других систем, создает предпосылки к несвоевременному распознаванию нарушений питания и, соответственно, неадекватной нутриционной поддержке. Исходя из этого, требуется заложить основы для рекомендаций по оценке нутритивного статуса и установлению нутрициологического диагноза в онкопедиатрии. Для достижения поставленной задачи проведена интерпретация клинических аспектов, преимуществ и недостатков, существующих скрининговых шкал оценки нутритивного статуса, антропометрических показателей, методов определения состава тела, классификаций нарушений питания согласно Всемирной организации здравоохранения, Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10) и профильным медицинским сообществам. На основании современных представлений о патогенезе белково-энергетической недостаточности и кахексии, побочных эффектах и осложнениях противоопухолевого лечения, имеющихся инструментов оценки нутритивного статуса, их систематизации сформированы контуры единого нутрициологического диагноза, включающего скрининг нутритивного статуса; пищевой анамнез; антропометрию в динамике; оценку состояния желудочно-кишечного тракта и наличия метаболических нарушений; уровень алиментации; определение факторов нутритивного риска. Нутритивный статус – это комплексный показатель, и его отражением может быть нутрициологический диагноз, который потенциально позволит определять актуальное состояние нутритивного статуса, прогнозировать риски развития недостаточности питания, реализовывать рациональную нутриционную поддержку и, таким образом, повысить эффективность лечения онкологических заболеваний.

Ключевые слова: педиатрия, онкология, нутритивный статус, нутритивный скрининг, антропометрия

Для цитирования: Вашура А.Ю., Кучер М.А., Ковтун Т.А., Алымова Ю.А., Литвинов Д.В., Зубаровская Л.С., Кулагин А.Д. Роль и актуальность нутрициологического диагноза в онкопедиатрии. *Медицинский совет*. 2023;17(12):99–109. <https://doi.org/10.21518/ms2023-170>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The role and relevance of nutritional diagnosis in pediatric oncology

Andrey Yu. Vashura^{1,3✉}, avashura@gmail.com, Maxim A. Kucher², Tatiana A. Kovtun¹, Yulya A. Alymova¹, Dmitriy V. Litvinov¹, Ludmilla S. Zubarovskaya², Alexander D. Kulagin²

¹ Children's Hematology, Oncology and Immunology named after Dmitry Rogachev; 1, Samora Mashel St., Moscow, 117997, Russia

² Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; 6–8, Lev Tolstoy St., St Petersburg, 197022, Russia

³ Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117997, Russia

Abstract

In the Russian Federation the incidence of cancer remains high. Depending on the nosology of the tumor, the probability of malnutrition during primary hospitalization may be 10–50%, and during treatment it may reach 100%. Undernutrition and obesity are independent factors of poor prognosis, reducing the overall effectiveness of treatment. At the same time, the diagnosis of nutritional status (NS) in pediatric oncology is not clearly regulated, which, in the presence of a large number of factors affecting the functioning of the digestive, nervous, endocrine and other systems, creates prerequisites for untimely recognition of nutritional disorders and, accordingly, inadequate nutritional support. Taking into account the mentioned tendencies

above it is of great value to establish the foundations for recommendations on the assessment of NS and for making nutritional diagnosis in pediatric oncology. In order to highlight and resolve this challenge the interpretation of clinical aspects, advantages and disadvantages of existing screening scales for NS assessing, anthropometric indicators, methods for body composition evaluation, eating disorders classification according to the World Health Organization, the International Classification of Diseases 10 revision and specialized medical associations was carried out. Based on modern convictions regarding the pathogenesis of protein-energy malnutrition and cachexia, side effects and complications of antitumor treatment, available tools for assessing NS, their systematization, a unified nutritional diagnosis structure was formed. It includes: NS screening, nutritional history, anthropometry dynamics, evaluation of the gastrointestinal tract state and the presence of metabolic disorders, alimentation level, determination of nutritional risk factors. NS is a complex indicator and its reflection can be a nutritional diagnosis, which will potentially allow determining the current NS state, predicting the risks of malnutrition developing, implementing rational nutritional support, and thus improving the effectiveness of cancer treatment.

Keywords: pediatric oncology, nutritional status, nutritional screening, anthropometry

For citation: Vashura A.Yu., Kucher M.A., Kovtun T.A., Alymova Yu.A., Litvinov D.V., Zubarovskaya L.S., Kulagin A.D. The role and relevance of nutritional diagnosis in pediatric oncology. *Meditsinskiy Sovet*. 2023;17(12):99–109. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2023-170>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В Российской Федерации по состоянию на 2021 г. заболеваемость злокачественными новообразованиями продолжает увеличиваться: по сравнению с 2020 г. прирост 4,4% и среди детей остается на высоком уровне, составляя 0,6% от общего числа всех больных с онкопатологией – 3 663 впервые выявленных случая у пациентов 0–17 лет [1]. При этом значимый вклад в прогнозируемую эффективность лечения вносит своевременность начала патогенетического лечения, что находится во взаимосвязи с выраженностью синдрома опухолевой интоксикации в результате избыточной продукции провоспалительных цитокинов и синдрома системного воспалительного ответа организма [2].

Базовыми методами терапии является триада традиционных медицинских технологий: хирургическое лечение (29%), лучевая терапия (1,1%), лекарственная (39,6%) либо комбинированное лечение (27,9%) и альтернативные методы (2,4%). В последние годы все более значимыми становятся таргетная и иммунотерапия злокачественных заболеваний. При этом каждое из направлений постоянно совершенствуется: хирургия – органосохраняющая и реконструктивная концепции, сочетание с нео- и адъювантной химиотерапией, роботизация [3]; радиотерапия – увеличение точности лучевого воздействия на опухоль с меньшим побочным повреждающим эффектом на здоровые окружающие ткани [4]; цитостатическая, таргетная и иммуноадоптивная терапия – преодоление химиорезистентности опухолевой клетки и повышение функциональной активности иммунной системы пациента [5, 6]; сочетанный циторедуктивный и иммуноадоптивный эффект – трансплантация гемопоэтических стволовых клеток от аллогенного донора (ТГСК) [7–9], что позволяет повысить вероятность радикального излечения.

В зависимости от нозологии опухоли и стадии заболевания, нарушения нутритивного статуса (НС) при первичном обращении за специализированной медицинской помощью могут составлять 10–50%, а в процессе лечения

достигать 100% случаев, исходя из метода терапии и спектра осложнений [10]. Дополнительно к этому типичными последствиями противоопухолевого лечения являются гастроинтестинальные осложнения, которые, наряду с метаболическими и органными нарушениями, часто прямо или косвенно приводят к формированию или усугублению БЭН и оказывают негативное влияние на НС – один из комплексных показателей успешного прогноза лечения онкологического больного.

Несмотря на совершенствование онкологической помощи и смежных медицинских дисциплин, мультидисциплинарную концепцию сопроводительной терапии, ускоренное восстановление после хирургии, противоопухолевое лечение сопряжено с развитием побочных эффектов и осложнений, стадирование которых в онкологии может быть реализовано за счет использования критериев токсичности терапии (CTCAE ver. 5.0 27.11.2017 US Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Cancer Institute). Ряд из них могут приводить к развитию недостаточности питания (табл. 1). В дополнение алиментарные причины, нарушенные звенья метаболизма, повышенный расход и патологические потери питательных веществ через ЖКТ приводят к формированию БЭН, дисбаланса макро- и микронутриентов, витаминов, которые являются эссенциальными для поддержания витальных функций, репаративных процессов и участвуют в транспорте биологически активных веществ и лекарственных препаратов.

Клиническое значение нутритивного статуса

Известно, что при проведении противоопухолевой терапии нутритивные нарушения, включая и нутритивную недостаточность, и ожирение – это самостоятельный фактор сниженной общей выживаемости и повышенного риска инфекционных осложнений [17–19].

Общепризнано, что диетотерапия и нутриционная поддержка (НП) являются неотъемлемой частью лечебного процесса в онкологии и позволяют улучшить результаты основного лечения [20]. При этом своевременная

● **Таблица 1.** Основные осложнения противоопухолевого лечения, приводящие к нарушению нутритивного статуса
 ● **Table 1.** Major complications of cancer treatment resulting in impaired nutritional status

Осложнение/синдром	Орган-мишень	Ведущий повреждающий механизм и специфические клинические проявления
Хирургия: частичная или полная утрата функции органа	В зависимости от локализации опухоли	Дисфагия, диспепсия, демпинг-синдром, синдром мальдигестии, синдром мальабсорбции, синдром короткой кишки
Хирургия: послеоперационный болевой синдром	В зависимости от локализации опухоли и метода оперативного лечения	Травма, ноцицептивная боль – угнетение моторики ЖКТ – парез [11]
Химиотерапия, ТГСК: синдром желудочно-кишечной токсичности, нейтропенический энтероколит	ЖКТ, центральная нервная система	Дисбаланс между орексигенами и анорексигенами в головном мозге – гипо- и анорексия. Избыточное высвобождение дофамина, серотонина, субстанции Р – стимуляция рвотного центра головного мозга – тошнота, дисгевзия, рвота. Повреждение энтероцитов – диарея
Химиотерапия, ТГСК: нарушения водно-электролитного баланса, метаболические нарушения	Весь организм	Гипо- и гиперволемиа. Дисэлектролитемия. Genesis syndrome [12]. Катаболизм, липолиз, инсулинорезистентность – нарушение метаболизма нутриентов, митохондриальная дисфункция [13]
Химиотерапия, лучевая терапия, ТГСК: мукозит	Ротоглотка, ЖКТ	Ноцицептивная боль – дисфагия. Повреждение энтероцитов – рвота, диарея. Деструкция эпителия и контаминация патогенами – сепсис [14]
Хирургия, лучевая терапия, химиотерапия, ТГСК: инфекционные осложнения	Весь организм, локальный очаг инфекции	Интоксикация, СПОН – гиперметаболизм – гиперкатаболизм. Антибиотик-ассоциированная диарея – дисбиоз кишечника. Синдром избыточного бактериального роста. Инфектанты, вирулентные к ЖКТ: <i>Clostridium difficile</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , ЦМВ, Эпштейна – Барр вирус, ВПГ 1-го, 6-го типа, <i>Candida spp.</i> – анорексия, тошнота, рвота, диарея
Химиотерапия: синдром лизиса опухоли	Почки, сердце	Осаждение преципитатов мочевой кислоты в почечных канальцах – острое почечное повреждение ренальное. Гиперкалиемия, гипокальциемия, гиперфосфатемия – аритмии
Химиотерапия, ТГСК: эндотелиопатия	Весь организм	Сниженная толерантность к компонентам парентерального питания – дисфункция липопротеидлипазы, инсулинорезистентность [15]
Химиотерапия, ТГСК: токсическое поражение панкреатобилиарной системы	Печень, поджелудочная железа, ЖКТ	Синдром мальдигестии, синдром мальабсорбции – печеночная недостаточность, вторичная лактазная недостаточность
ТГСК: реакция трансплантат против хозяина	Печень, кишечник	Отек стромы слизистой и деструкция кишечных крипт – секреторно-осмотическая диарея – синдром мальабсорбции [16]
ТГСК: Веноокклюзионная болезнь печени	Печень	Системное повреждение эндотелия, синусоидальная обструкция – нарушение метаболизма жиров

Примечание. ЦМВ – цитомегаловирус; ВПГ – вирус простого герпеса; СПОН – синдром полиорганной недостаточности.

и достаточная НП складывается из четырех последовательных этапов: скрининга и оценки НС; диагностики метаболизма и потребностей пациента в макро- и микронутриентах; выбора тактики введения питательных смесей и растворов; профилактики возможных осложнений НП и оценки ее эффективности [21].

Тем не менее, несмотря на наличие целого ряда инструментов для оценки НС, включая шкалу ВОЗ¹, МКБ-10, практикующие врачи зачастую не устанавливают диагноз, который бы отражал состояние НС, что создает трудности при реализации НП [22]. Актуальность формирования нутрициологического диагноза в составе основного диагноза обусловлена необходимостью четко определить функциональную активность пищеварительной системы, потенциальные адаптационные резервы организма, что

позволит выявлять показания и противопоказания к инициации НП и выбирать наиболее оптимальный ее вариант.

Таким образом, целью настоящей публикации является идея заложить основы для рекомендаций по оценке НС и установлению нутрициологического диагноза в онкопедиатрии.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СКРИНИНГА И ОЦЕНКИ НУТРИТИВНОГО СТАТУСА В ОНКОПЕДИАТРИИ

Факторы риска развития нарушений нутритивного статуса

Как правило, наличие онкологического диагноза является фактором очень высокого риска нарушений НС, что требует соответствующего внимательного отношения

¹ <https://www.who.int/tools/child-growth-standards/standards>.

к этому [23]. Однако имеется ряд факторов, однозначно увеличивающих вероятность развития нутритивно-метаболических проблем:

- Нарушения аппетита в течение ближайшей недели или особенности аппетита (избирательность, привередливость и др.), свойственные ребенку с раннего возраста.
- Снижение объема потребления пищи на $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ и более от рекомендуемых возрастных норм.
- Исходная гастроинтестинальная дисфункция (хронические заболевания ЖКТ, непереносимость компонентов пищи и пищевая аллергия) или развившаяся на фоне противоопухолевого лечения.
- Обменные и эндокринные заболевания.
- Возраст менее 3 лет.
- Потеря более 2% массы тела за одну неделю или более 5% за месяц.
- Опухоли брюшной полости, малого таза, локализованные забрюшинно, и опухоли головы и шеи.
- Предстоящая ТГСК и ранний – до трех месяцев – посттрансплантационный период.

Риск развития нутритивно-метаболических нарушений на активном этапе лечения или после его окончания определяется целым рядом причин, которые могут быть у пациента как изолированно, так и в комплексном взаимодействии, среди которых следует выделить алиментарные (избыток или снижение аппетита, дисфагия и т. д.), гастроинтестинальные (недостаточность переваривания и всасывания нутриентов), метаболические (эндокринного генеза, а также в результате органотоксичности), гиподинамия, а также как следствие патологической потери нутриентов (табл. 2).

● **Таблица 2.** Основные осложнения противоопухолевого лечения и синдромы, негативно влияющие на функциональную активность пищеварительной системы

● **Table 2.** Major complications of cancer treatment and syndromes that negatively affect the functional digestive activity

Основной вовлеченный орган или система	Клинические проявления и синдромы
Восприятие вкуса, аппетит	Анорексия, гипорексия, аносмия, паросмия, дисгевзия, тошнота, рвота: острая, отсроченная, условно-рефлекторная
Поражение верхних отделов ЖКТ	Дисфагия, мукозит, ксеростомия
Желудок	Диспепсия, синдром мальдигестии, желудочно-кишечное кровотечение, гастропарез, энтероколит
Печень	Токсический гепатит
Поджелудочная железа	Острый панкреатит
Кишечник	Синдром мальабсорбции, энтероколит, синдром кишечной недостаточности
Иммунные осложнения	Реакция «трансплантат против хозяина» с поражением кишечника и/или печени
Другое	Саркопения и синдром разбитости, синдром восстановленного питания, нарушения обмена микронутриентов

Выявление факторов, негативно влияющих на НС, позволяет своевременно начать профилактику и коррекцию дальнейших нарушений. Наличие хотя бы одного критерия требует начала коррекции питания и/или НП, несмотря на нормальные показатели антропометрии, если таковые имеются [23]. Сбор анамнеза, анализ пищевых предпочтений и питания, определение факторов нутритивного риска должны быть обязательной частью постановки нутрициологического диагноза в онкопедиатрии, т. к. это определяет тактику нутрициологического вмешательства.

Особое внимание необходимо уделять оценке степени алиментации в реальный момент времени, которую можно выполнить на основании количества самостоятельно съедаемой пищи/сипинга с помощью опроса или ведения пищевых дневников, например в виде правила «тарелок». Полученная информация позволяет определить достаточность и полноценность энергетического и субстратного обеспечения и принять решение о необходимости инициации и/или коррекции НП.

Также следует уделять внимание группе пациентов грудного и раннего детского возраста, особенно на этапе введения прикорма, т. к. данный период является критически важным для формирования адекватных пищевых привычек и часто определяет пищевое поведение в дальнейшем. В данном аспекте обращает на себя внимание как тип вскармливания, так и своевременное и рациональное введение продуктов прикорма промышленного выпуска, которые имеют ряд преимуществ, среди которых не только удобство, но и безопасность, а также широкий ассортимент, позволяющий удовлетворить потребности детей раннего возраста в основных пищевых веществах. Примером подобных продуктов могут являться продукты прикорма «ФрутоНяня».

МЕТОДЫ СКРИНИНГА НУТРИТИВНОГО СТАТУСА: УТИЛИТЫ, КОГДА И КОМУ ПОКАЗАН СКРИНИНГ

В современной онкопедиатрии диагностике НС часто предшествует нутритивный скрининг, направленный на определение у пациента наличия или вероятности развития нутритивных нарушений с целью своевременной их коррекции [24, 25]. Потребность в скрининговых инструментах обусловлена, с одной стороны, пониманием важности своевременной коррекции и профилактики нутритивных нарушений, а с другой – ограниченными на практике ресурсами для комплексной оценки НС всем пациентам. В соответствии со своей задачей скрининговые шкалы разрабатываются как максимально доступные и быстрые в использовании, но обязательно стандартизированные и валидные для конкретной когорты пациентов.

В своем большинстве скрининговые инструменты ориентированы на объединение данных об основном диагнозе, клиническом статусе, антропометрических показателях, динамике массы тела, состоянии питания и интеграции этих данных в общий балл с последующим разделением пациентов на 2 или 3 когорты:

не нуждаются в НП; требуют повторного скрининга в динамике; нуждаются в НП (табл. 3).

Несмотря на разнообразие и существование специализированных для онкопедиатрии скрининговых шкал, применение их в реальной клинической практике ограничено. В общепедиатрических инструментах онкологический диагноз, как правило, сам по себе уже вносит значительное количество баллов, благодаря чему такие пациенты сразу входят в группу высокого риска. В данной когорте больных обязательная и тщательная оценка НС не вызывает сомнений, однако факт онкологического диагноза часто приводит к игнорированию использования скрининга в принципе. Специализированные для детской онкологии инструменты нутритивного скрининга (например, SCAN) также лимитированы: пациенты, находящиеся на диагностическом этапе (пока без установленного диагноза), выпадают из оценки. Таким образом, для успешного внедрения в практику нутритивного скрининга целесообразно использовать комбинации из нескольких инструментов [34].

Важно отметить, что существующие скрининговые утилиты не предназначены для ответа на вопрос об объеме и способе необходимой НП, не несут в себе информации о потенциальном влиянии НС конкретного пациента на показатели выживаемости и качества жизни, поскольку их применение нацелено исключительно на медицинскую сортировку. Нутритивный скрининг и оценка НС – разные этапы помощи пациентам, и они связаны лишь опосредованно и нужны для определения очередности пациентов для дальнейшей оценки НС [35].

Недостатки изолированной интерпретации нутритивного статуса по антропометрическим данным

В онкопедиатрии до настоящего времени нет «золотого стандарта» оценки НС [36]. Важно понимать, что НС – это комплексный показатель и определяется по ряду интегральных параметров, в различной степени отражающих НС. Однако ни один из них по отдельности не может четко и однозначно определить НС, особенно в онкопедиатрии [37].

Антропометрические показатели являются самыми распространенными интегральными показателями НС. ВОЗ рекомендует использовать массу тела, рост и индекс массы тела (ИМТ) [38]. В данном случае в отличие от скрининговых шкал НС формирует более детальное представление о виде нарушения питания, включая ожирение, с формированием Z-скор на основании расчетов калькулятора антропометрических показателей ВОЗ до 5 лет и старше – WHO anthro и WHO anthro plus². При этом возможно использовать не только базовые показатели – возраст, рост и массу тела, но и дополнительные – окружность плеча (ОП), толщину кожно-жировой складки над трицепсом (КЖСТ), окружность мышц плеча (ОМП) и другие, повышающие точность измерения (табл. 4).

Однако понятия «масса тела» и «вес» настолько внедрились в сознание врачей и немедиков, что уже стали

● **Таблица 3.** Основные скрининговые инструменты для выявления риска нутритивных нарушений в педиатрии (адапт. по [26])

● **Table 3.** Basic screening tools to identify the risk of nutritional disorders in paediatric patients (adapted from [26])

Скрининговый инструмент	Данные, необходимые для оценки риска
Определение степени острой и хронической БЭН [27]	Антропометрические данные
Простая педиатрическая шкала для выявления детей с риском недоедания (PNRS) [28]	Антропометрические данные Прием пищи Желудочно-кишечная дисфункция Симптомы, которые могут нарушать аппетит (боль, одышка, депрессия) Тяжесть основного заболевания
Инструмент скрининга для оценки недоедания в педиатрии (STAMP) [29]	Антропометрические данные Прием пищи Тяжесть основного заболевания
Инструмент скрининга нутритивного риска у детей в стационаре (STRONGkids) [30]	Прием пищи Субъективная клиническая оценка Тяжесть основного заболевания Потеря веса
Детская шкала недоедания по Йоркиллу (PYMS) [31]	Индекс массы тела Потеря веса Изменения в приеме пищи
Инструмент нутритивного скрининга для детской онкологии (SCAN) [32]	Тип онкологического заболевания Интенсивность лечения (химиотерапия, лучевая терапия, ТГСК) Желудочно-кишечная дисфункция Прием пищи Потеря веса Субъективная клиническая оценка
Субъективная глобальная оценка питания (SGNA) [33]	Антропометрические данные Потеря веса Желудочно-кишечная дисфункция Клинический статус Прием пищи

● **Таблица 4.** Интерпретация нутритивного статуса на основании Z-скор согласно центильным таблицам ВОЗ 2006 г. [39]

● **Table 4.** Interpreting nutritional status based on Z-scores according to the WHO 2006 centile growth charts [39]

Степень/форма	Z-скор, SD	Необходимые данные
Недостаточность питания тяжелой степени	< -3	Рост, масса тела, ИМТ, ОП, КЖСТ нерабочей руки, ОМП
Недостаточность питания умеренной степени	От -2 до -2,99	
Недостаточность питания легкой степени	От -1 до -1,99	
Эутрофия	От -0,99 до +0,99	
Риск избыточного питания	От +1 до +1,99	
Избыточное питание	От +2 до +2,99	
Ожирение *	> +3	

SD – Standard Deviation (стандартное отклонение).

* Ожирение простое; гипоталамическое; при нейроэндокринных заболеваниях; ятрогенное; моногенное; синдромальное [40].

² <http://www.who.int/childgrowth/software/en>.

● **Таблица 5.** Сводная таблица показателей физического развития и нутритивного статуса согласно ВОЗ и МКБ-10 на примере детей 0–5 лет (адапт. по [39])

● **Table 5.** Summary table of indicators of physical development and nutritional status according to WHO and ICD-10 through the example of children aged 0–5 years (adapted from [39])

Значение Z-скор SD	Длина/рост к возрасту	Масса тела к длине/росту	ИМТ	Клиническая оценка НС с учетом массо-ростовых показателей МКБ-10
Выше 3	Очень высокий рост (гигантизм)	Избыток массы тела 2-й степени (ожирение)		Ожирение (Е66) *
От +2 до +3	Высокий рост	Избыток массы тела 1-й степени		Избыточное питание (Е67)
От +1 до +2	Норма	Риск избыточной массы тела		Риск избыточного питания
0 (медиана) ±1		Норма		Норма
От -1 до -2		Недостаточное питание легкой степени		БЭН питания легкой степени (Е44.1)
От -2 до -3	Низкий рост	Недостаточное питание умеренной степени		БЭН питания умеренной степени (Е44.0)
Ниже -3	Очень низкий рост (нанизм)	Недостаточное питание тяжелой степени		БЭН питания тяжелой степени (Е43.0)

Примечание. * Степень ожирения на основании SD ИМТ: 1-я степень – 2,0–2,5; 2-я степень – 2,6–3,0; 3-я степень – 3,1–3,9; морбидное ≥ 4,0.

● **Таблица 6.** Сводная таблица показателей физического развития и нутритивного статуса согласно ВОЗ и МКБ-10 на примере детей 5–19 лет (адапт. по [39])

● **Table 6.** Summary table of indicators of physical development and nutritional status according to WHO and ICD-10 through the example of children aged 5–19 years (adapted from [39])

Значение Z-скор SD	Рост к возрасту	Масса тела к возрасту	ИМТ	Клиническая оценка НС с учетом массо-ростовых показателей МКБ-10
Выше 3	Очень высокий рост (гигантизм)	Избыток массы тела	Ожирение	Ожирение (Е66)
От +2 до +3	Высокий рост	Избыток массы тела	Ожирение	Избыточное питание (Е67)
От +1 до +2	Норма	Риск избыточной массы тела	Избыточное питание	Риск избыточного питания
0 (медиана) ±1		Норма		Норма
От -1 до -2		Недостаточное питание легкой степени		БЭН питания легкой степени (Е44.1)
От -2 до -3	Низкий рост	Недостаточное питание умеренной степени		БЭН питания умеренной степени (Е44.0)
Ниже -3	Очень низкий рост (нанизм)	Недостаточное питание тяжелой степени		БЭН питания тяжелой степени (Е43.0)

являться не только отражением НС, но и единственной его частью. ИМТ и НС стали на практике абсолютно тождественны, что может приводить к недодиагностике и несвоевременному началу коррекции [41]. Важно помнить, что ИМТ – универсальный показатель, имеющий доказанное прогностическое значение, но он не может в полной мере определять НС пациента³. Существуют референсные данные и нормативы основных антропометрических показателей. Самыми используемыми являются референсы ВОЗ для расчета центильных значений и/или величины относительно стандартного отклонения (Z-скор), расчет которых удобно осуществлять с помощью калькулятора ВОЗ [39].

Ориентируясь на полученные данные, с помощью МКБ-10 возможно определить вид нарушения питания, однако такой подход не позволяет охарактеризовать НС – тем более в онкопедиатрии (табл. 5, 6). Прежде всего потому, что МКБ-10 оперирует только

параметрами антропометрии, а не всем спектром совокупности клинических факторов. К тому же такой подход не описывает причин как недостаточности питания, так и ожирения, что является важным аспектом при реализации НП [42].

Примерами существенного недостатка использования вышеуказанных показателей в качестве маркеров НС являются саркопеническое ожирение (дефицит скелетно-мышечной массы и избыточная жировая масса при нормальном ИМТ – доказано, что данное состояние сопровождается снижением переносимости терапии, показателей выживаемости, скорости заживления ран и общей репарации, а также развитием метаболического синдрома и требует проведения НП) и состояния гармоничного снижения роста и массы тела вследствие хронического дефицита питания (ИМТ в таких случаях может соответствовать норме, но пациенту требуется активное нутритивное вмешательство). Оба примера характеризуют ограниченность использования ИМТ, поскольку оставляют недиагностированными нутритивные нарушения, требующие соответствующей коррекции. Именно поэтому

³ Centers for Disease Control and Prevention, World food programme. A manual: measuring and interpreting malnutrition and mortality. Rome: World Food Programme Nutrition Service; 2005. 232 p. Available at: <https://www.unhcr.org/media/manual-measuring-and-interpreting-malnutrition-and-mortality>.

в онкопедиатрии не следует рассматривать ИМТ как единственный и определяющий показатель НС.

Европейская ассоциация клинического питания и метаболизма (ESPEN) на основании современных представлений о влиянии опухоли на организм человека, известных негативных эффектах противоопухолевого лечения предлагает концепцию развития недостаточности питания в результате двух основных причин: несвязанной с заболеванием, например голодание, и связанной с заболеванием с отсутствием или наличием воспаления [26]. При продвинутых стадиях онкологического процесса, согласно определению Европейского общества медицинской онкологии (ESMO), может сформироваться прекахексия, кахексия или рефрактерная кахексия – недостаточность питания, связанная с заболеванием с наличием воспаления, форма которой устанавливается на основании шкалы стадирования кахексии (CSS), включающей пять показателей (потеря веса, наличие саркопении, ECOG-статус, потеря аппетита, биохимические нарушения) [43–45]. При этом данные патогенетические подходы игнорируют определения нарушений питания согласно МКБ-10, что может вносить дополнительную путаницу в терминологию.

N. Mehta вместе с членами Американской ассоциации парентерального и энтерального питания (ASPEN) рекомендует дополнительно использовать оценку КЖСТ над трицепсом, величины ОП и ОМП – для учета изменений жировой массы и соматического пула белка, поскольку это позволяет косвенно оценить ключевые параметры компонентного состава тела: жировую массу и соматический пул белка [46]. К тому же важным является знать динамику антропометрических показателей: если у ребенка имеется постепенное их снижение в пределах нормального интервала – это показатель нутритивной недостаточности или риска ее развития [38].

Лабораторные маркеры оценки нутритивного статуса

Необходимым элементом комплексной оценки НС являются лабораторные показатели. В целом информацию о состоянии питания в себе несут маркеры состояния висцерального пула белка (альбумин, преальбумин, трансферрин), жирового (липидный спектр) и углеводного обменов (концентрация глюкозы), концентрации витаминов и минералов в сыворотке крови, а о степени усвоения поступающих питательных веществ косвенно можно судить по копрограмме [47]. Однако с оценкой этих параметров в контексте определения НС пациента не все однозначно.

Для первичной оценки НС из всех доступных в настоящее время лабораторных параметров наиболее применимыми считаются маркеры состояния белковых пулов организма: альбумина, преальбумина и трансферрина [48]. Концентрации глюкозы, триглицеридов, витаминов и прочего необходимы для динамической, точечной оценки эффективности и переносимости проводимого вмешательства в НС, но их использование для первичной оценки видится крайне сложным для практического применения.

Важный аспект использования лабораторных параметров для оценки НС – их неотделимость от большого количества процессов, происходящих с организмом пациента на фоне основного заболевания, его осложнений и терапии. Прямая зависимость у, например, маркеров белкового обмена наблюдается не только с количеством поступающих питательных веществ, но и с сохранностью белково-синтетической функции печени, уровнем гидратации организма, активностью в организме воспалительных процессов [49].

В настоящее время практически невозможно выделить лабораторные маркеры, изолированное определение которых давало бы однозначное представление о НС. Однако включение их в состав комплексной оценки НС продемонстрировало в исследованиях увеличение прогностической силы этой оценки [50].

Методы оценки состава тела

Исследователи уже много лет назад указывали на то, что оценка массы тела и даже величин ОМП и КЖСТ не позволяет точно выявить изменения тканевых компартментов тела, особенно у пациентов с онкологическими и эндокринными заболеваниями (например, гипоталамическим ожирением), на фоне терапии глюкокортикоидами, у пожилых людей [51–53]. Поэтому внедряются методы оценки состава тела, которые позволяют определить эти изменения с большей точностью. Как правило, эти методы не являются скрининговыми, однако могут повлиять на постановку нутрициологического диагноза, тем более что некоторые параметры тканевого состава тела сами по себе имеют высокое доказанное прогностическое значение: прежде всего, это мышечная масса (или безжировая масса тела, где мышечная масса составляет большую часть). Диагноз «саркопеническое ожирение» невозможно поставить без анализа тканевого состава тела.

Самым простым и часто используемым методом является биоимпедансометрия. Из-за неинвазивности, быстроты, дешевизны и легкости использования она вполне может быть скрининговым методом в отличие от других, требовательных, более дорогих, но и более точных методов: двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (рентгеноденситометрии), компьютерной томографии, изотопных методов и др. Эти технологии позволяют определить изменения мышечной/жировой массы и, соответственно, точнее проводить нутрициологическую коррекцию и, самое главное, своевременно избежать формирования тяжелых нутритивно-метаболических проблем [54]. Главным общим недостатком этих методов, ограничивающим их широкое использование в определении НС, является отсутствие универсальных нормативов и референсных баз, а также определенная погрешность каждого прибора [49]. Поэтому методы оценки состава тела являются хорошими дополнительными диагностическими вариантами, но, пока не будет универсальных норм и стандартов в онкопедиатрии, их будет сложно однозначно трактовать в комплексном определении НС.

ОБСУЖДЕНИЕ

Многообразие онкологических заболеваний, многогранный спектр острых и отдаленных побочных эффектов противоопухолевого и иммуномодулирующего лечения, с одной стороны, большое количество деперсонализированных и несистематизированных между собой шкал и критериев оценки НС – с другой, создают предпосылки к некорректной его оценке и, как следствие, запоздалой или неадекватной НП.

Идея единого нутрициологического диагноза подразумевает последовательную интеграцию уже известных и апробированных подходов для индивидуальной оценки НС с подведением практикующего врача к определению оптимальной и эффективной тактики и выбору наиболее подходящего метода НП.

Учитывая, что одним из ключевых моментов при реализации НП является функциональное состояние пищеварительной системы и прогнозирование длительности нарушенного питания, выделение в составе нутрициологического диагноза осложнений терапии основного заболевания и синдромов представляется крайне необходимым для выбора оптимальной схемы НП.

Первоначальным этапом нутрициологического сопровождения является проведение скрининга НС с целью быстрого и простого выявления пациентов с нутритивной недостаточностью или с предполагаемым риском ее последующего развития; скрининг НС должен проводиться всем пациентам во время госпитализации в клинику.

В дальнейшем предлагается формировать 4-ступенчатый нутрициологический диагноз, включающий: данные пищевого анамнеза, в т. ч. особенности пищевого поведения, непереносимость отдельных компонентов пищи, пищевую аллергию; НС на основании определения антропометрических и лабораторных показателей, оценки тканевого состава тела (опционально – при наличии технической возможности); уровень алиментации и возможность перорального питания; осложнения/синдромы, негативно влияющие на функциональную активность пищеварительной системы в целом и ЖКТ в частности.

Главная суть нутрициологического диагноза – отражение актуального НС и определение персонализированной тактики нутрициологического сопровождения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

НС – это комплексный показатель, характеризующий физическое развитие ребенка и косвенно функциональное состояние систем организма, участвующих в процессе поступления и ассимиляции питательных веществ, и имеющий непосредственное влияние на общую эффективность противоопухолевого лечения и восстановление организма после его окончания.

Отражением НС должен быть нутрициологический диагноз, для установления которого необходим структурированный подход:

- Скрининг (на этапе госпитализации для амбулаторного или стационарного лечения).
- Оценка НС на основании антропометрических, лабораторных показателей и данных состава тела.
- Сбор анамнеза, в т. ч. пищевая непереносимость и пищевая аллергия, оценка аппетита, количественных и качественных характеристик алиментации (что? как? когда? сколько?), уровня двигательной активности.
- Оценка состояния и функции гастроинтестинального тракта.
- Обратит внимание на наличие эндокринных и метаболических нарушений.
- Определение дальнейшей тактики персонализированного нутрициологического сопровождения.

Роль и актуальность полноценного нутрициологического диагноза в онкопедиатрии трудно переоценить. Поскольку это позволяет не только начать адекватное сопровождение, но и своевременно корректировать нутритивные нарушения и предотвратить их последствия. Однако текущие общие рекомендации не позволяют сформировать полный нутрициологический диагноз. Более того, существуют разногласия и отсутствует единая терминология в этой сфере. К тому же различными специалистами под одним термином или дефиницией могут пониматься разные состояния. Ситуация эта общемировая и создает необходимость определенного консенсуса и, возможно, проведения популяционных исследований в этой области в онкопедиатрии.

Поступила / Received 08.05.2023
Поступила после рецензирования / Revised 23.05.2023
Принята в печать / Accepted 25.05.2023

Список литературы / References

- Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. (ред.). *Состояние онкологической помощи населению России в 2021 году*. М.; 2022. 239 с. Режим доступа: <https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2022/05/sostoyanie-onkologicheskoy-pomoshhi-naseleniyu-rossii-v-2021-godu.pdf>. Kaprin A.D., Starinsky V.V., Shakhzadova A.O. (eds.). *The state of oncological care for the population of Russia in 2021*. Moscow; 2022. 239 p. (In Russ.) Available at: <https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2022/05/sostoyanie-onkologicheskoy-pomoshhi-naseleniyu-rossii-v-2021-godu.pdf>.
- Nishikawa H., Goto M., Fukunishi S., Asai A., Nishiguchi S., Higuchi K. Cancer cachexia: its mechanism and clinical significance. *Int J Mol Sci*. 2021;22(16):8491. <https://doi.org/10.3390/ijms22168491>.
- Подкопаева Д.С., Лалаев Э.Э., Цындякина А.С. Современные технологические нововведения в хирургическом лечении больных. *Вестник Совета молодых ученых и специалистов Челябинской области*. 2018;4(3):74–76. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tehnologicheskie-novovvedeniya-v-hirurgicheskoy-lechenii-bolnykh>.
- Podkopaeva D.S., Lalaev E.E., Tsindyakina A.S. Modern technological innovations in surgical treatment of patients. *Bulletin of the Council of Young Scientists and Specialists of the Chelyabinsk Region*. 2018;4(3):74–76. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tehnologicheskie-novovvedeniya-v-hirurgicheskoy-lechenii-bolnykh>.
- Трофимова О.П., Ткачев С.И., Юрьева Т.В. Прошлое и настоящее лучевой терапии в онкологии. *Клиническая онкогематология*. 2013;6(4):355–364. Режим доступа: <https://bloodjournal.ru/wp-content/uploads/2015/11/355-364.pdf>. Trofimova O.P., Tkachev S.I., Yuryeva T.V. Past and present of radiation therapy in oncology. *Clinical Oncohematology*. 2013;6(4):355–364. (In Russ.) Available at: <https://bloodjournal.ru/wp-content/uploads/2015/11/355-364.pdf>.
- Pan P.C., Haggigi A. Neurologic immune-related adverse events associated with immune checkpoint inhibition. *Curr Oncol Rep*. 2019;21(12):108. <https://doi.org/10.1007/s11912-019-0859-2>.

6. Landry K., Thomas A.A. Neurological complications of CAR T cell therapy. *Curr Oncol Rep.* 2020;22(8):83. <https://doi.org/10.1007/s11912-020-00935-6>.
7. Румянцев А.Г., Масчан А.А. Трансплантация гемопоэтических стволовых клеток у детей. М.: Медицинское информационное агентство; 2003. 912 с. Rumyantsev A.G., Maschan A.A. *Hematopoietic stem cell transplantation in children*. Moscow: Medical Information Agency; 2003. 912 p. (In Russ.)
8. Афанасьев Б.В., Зубаровская Л.С., Моисеев И.С. Аллогенная трансплантация гемопоэтических стволовых клеток у детей: настоящее, проблемы, перспективы. *Российский журнал детской гематологии и онкологии*. 2015;2(2):28–42. <https://doi.org/10.17650/2311-1267-2015-2-2-28-42>. Afanasyev B.V., Zubarovskaya L.S., Moiseev I.S. Allogeneic hematopoietic stem cell transplantation in children: present, problems, prospects. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2015;2(2):28–42. (In Russ.) <https://doi.org/10.17650/2311-1267-2015-2-2-28-42>.
9. Snowden J.A., Sánchez-Ortega I., Corbacioglu S., Basak G.W., Chabannon C., de la Camara R. et al. European Society for Blood and Marrow Transplantation (EBMT). Indications for haematopoietic cell transplantation for haematological diseases, solid tumours and immune disorders: current practice in Europe, 2022. *Bone Marrow Transplant*. 2022;57(8):1217–1239. <https://doi.org/10.1038/s41409-022-01691-w>.
10. Цейтлин Г.Я., Литвинов Д.В., Коновалова М.В., Вашура А.Ю., Васильева Е.С., Сидоренко Л.В. и др. Организационные и методические проблемы клинического питания в детской онкологии. *Российский журнал детской гематологии и онкологии*. 2014;1(1):32–36. <https://doi.org/10.17650/2311-1267-2014-0-1-32-36>. Tseitlin G.Ya., Litvinov D.V., Konovalova M.V., Vashura A.Yu., Vasilyeva E.S., Sidorenko L.V., Volodin N.N., Rumyantsev A.G. Organizational and methodological problems of clinical nutrition in pediatric oncology. *Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology*. 2014;1(1):32–36. (In Russ.) <https://doi.org/10.17650/2311-1267-2014-0-1-32-36>.
11. Овечкин А.М., Баялиева А.Ж., Ежеская А.А., Еременко А.А., Заболотский Д.В., Заболотских И.Б. и др. Организационное обезбоживание. Клинические рекомендации. *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*. 2019;4(9):9–33. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2019-4-9-33>. Ovechkin A.M., Bayaliyeva A.Zh., Yezevskaya A.A., Eremenko A.A., Zabolotskiy D.V., Zabolotskikh I.B. et al. Postoperative anesthesia. Methodological recommendations. *Annals of Intensive Care*. 2019;4(9):9–33. (In Russ.) <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2019-4-9-33>.
12. Скиба Я.Б., Полушин А.Ю., Прокудин М.Ю., Владовская М.Д., Кулагин А.Д. Остро возникшие симптоматические эпилептические приступы при проведении трансплантации гемопоэтических стволовых клеток. *Эпилепсия и пароксизмальные состояния*. 2021;13(1):65–82. <https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2021.049>. Skiba Y.B., Polushin A.Yu., Prokudin M.Yu., Vladovskaya M.D., Kulagin A.D. Acute symptomatic seizures during hematopoietic stem cell transplantation. *Epilepsy and Paroxysmal Conditions*. 2021;13(1):65–82. (In Russ.) <https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2021.049>.
13. Luo Y., Ma J., Lu W. The significance of mitochondrial dysfunction in cancer. *Int J Mol Sci*. 2020;21(16):5598. <https://doi.org/10.3390/ijms21165598>.
14. Bachour P.C., Sonis S.T. Predicting mucositis risk associated with cytotoxic cancer treatment regimens: rationale, complexity, and challenges. *Curr Opin Support Palliat Care*. 2018;12(2):198–210. <https://doi.org/10.1097/SPC.0000000000000339>.
15. Лейдерман И.Н., Ярошецкий А.И., Кокарев Е.А., Мазурок В.А. *Парентеральное питание: вопросы и ответы*. СПб.: Оли-Пресс; 2016. 192 с. Leiderman I.N., Yaroshetsky A.I., Kokorev E.A., Mazurok V.A. *Parenteral nutrition: questions and answers*. St Petersburg: Onli-Press; 2016. 192 p. (In Russ.)
16. Ferrara J.L.M., Chaudhry M.S. GVHD: biology matters. *Blood Adv*. 2018;2(22):3411–3417. <https://doi.org/10.1182/bloodadvances.2018020214>.
17. Fuji S., Takano K., Mori T., Eto T., Taniguchi S., Ohashi K. et al. Impact of pretransplant body mass index on the clinical outcome after allogeneic hematopoietic SCT. *Bone Marrow Transplant*. 2014;49(12):1505–1512. <https://doi.org/10.1038/bmt.2014.178>.
18. Lee J.L.C., Leong L.P., Lim S.L. Nutrition intervention approaches to reduce malnutrition in oncology patients: a systematic review. *Support Care Cancer*. 2016;24(1):469–480. <https://doi.org/10.1007/s00520-015-2958-4>.
19. Baumgartner A., Hoskin K., Schuetz P. Optimization of nutrition during allogeneic hematologic stem cell transplantation. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2018;21(3):152–158. <https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000461>.
20. Muscaritoli M., Arends J., Bachmann P., Baracos V., Barthelemy N., Bertz H. et al. ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer. *Clin Nutr*. 2021;40(5):2898–2913. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.02.005>.
21. Луфт В.М., Лапичский А.В., Боровик Т.Э., Бушуева Т.В., Сергеева А.М. *Справочник по клиническому питанию*. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: РА Русский Ювелир; 2021. 464 с. Luft V.M., Lapitsky A.V., Borovik T.E., Bushueva T.V., Sergeeva A.M. *Handbook of clinical nutrition*. 2nd ed. St Petersburg: LLC RA Russkiy Yuvelir; 2021. 464 p. (In Russ.)
22. Peric Z., Botti S., Stringer J., Krawczyk J., van der Werf S., van Biezen A. et al. Variability of nutritional practices in peritransplant period after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation: a survey by the complications and quality of life working party of the EBMT. *Bone Marrow Transplant*. 2018;53(8):1030–1037. <https://doi.org/10.1038/s41409-018-0137-1>.
23. Arends J., Bachman P., Baracos V., Barthelemy N., Bertz H., Bozzetti F. et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. *Clin Nutr*. 2017;36(1):11–48. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.07.015>.
24. Mueller C., Compher C., Ellen D.M. ASPEN clinical guidelines: nutrition screening, assessment, and intervention in adults. *J Parenter Enter Nutr*. 2011;35:16–24. <https://doi.org/10.1177/0148607110389335>.
25. Cederholm T., Barazzoni R., Austin P., Ballmer P., Biolo G., Bischoff S.C. et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr*. 2017;36(1):49–64. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.09.004>.
26. Viani K., Trehan A., Manzoli B., Schoeman J. Assessment of nutritional status in children with cancer: A narrative review. *Pediatr Blood Cancer*. 2020;67(Suppl. 3):e28211. <https://doi.org/10.1002/pbc.28211>.
27. Waterlow J.C. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *Br Med J*. 1972;3(5826):566–569. <https://doi.org/10.1136/bmj.3.5826.566>.
28. Sermet-Gaudelus I., Poisson-Salomon A.S., Colomb V., Brusset M.C., Mosser F., Berrier F., Ricour C. Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. *Am J Clin Nutr*. 2000;72:64–70. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.1.64>.
29. McCarthy H., Dixon M., Crabtree I., Eaton-Evans M.J., McNulty H. The development and evaluation of the Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Paediatrics (STAMP©) for use by healthcare staff. *J Hum Nutr Diet*. 2012;25(4):311–318. <https://doi.org/10.1111/j.1365-277X.2012.01234.x>.
30. Hulst J.M., Zwart H., Hop W.C., Joosten K.F. Dutch national survey to test the STRONGkids nutritional risk screening tool in hospitalized children. *Clin Nutr*. 2010;29:106–111. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.07.006>.
31. Geramidis K., Keane O., Macleod I., Flynn D.M., Wright C.M. A four-stage evaluation of the paediatric Yorkhill malnutrition score in a tertiary paediatric hospital and a district general hospital. *Br J Nutr*. 2010;104:751–756. <https://doi.org/10.1017/S0007114510001121>.
32. Murphy A.J., White M., Viani K., Mosby T.T. Evaluation of the nutrition screening tool for childhood cancer (SCAN). *Clin Nutr*. 2016;35(1):219–224. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.02.009>.
33. Secker DJ., Jeejeebhoy K.N. Subjective global nutritional assessment for children. *Am J Clin Nutr*. 2007;85:1083–1089. <https://doi.org/10.1093/ajcn/85.4.1083>.
34. Skipper A., Coltman A., Tomesko J., Charney P., Porcari J., Piemonte T.A. et al. Adult malnutrition (undernutrition) screening: an evidence analysis center systematic review. *J Acad Nutr Diet*. 2020;120:669–708. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2019.09.010>.
35. Serón-Arbeloa C., Labarta-Monzón L., Puzo-Foncillas J., Maler-Bonnet, Lafite-López A., Bueno-Vidales N., Montoro-Huguet M. Malnutrition screening and assessment. *Nutrients*. 2022;14(12):2392. <https://doi.org/10.3390/nu14122392>.
36. Bauer J., Jurgens J., Fruhwald M.C. Important aspects of nutrition in children with cancer. *Adv Nutr*. 2011;2:67–77. <https://doi.org/10.1093/ajcn/111.1.67>.
37. Barr R.D. Nutritional status in children with cancer: before, during and after therapy. *Indian J Cancer*. 2015;52:173–175. <https://doi.org/10.4103/0019-509X.175827>.
38. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr Suppl*. 2006;450:76–85. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2006.tb02378.x>.
39. Черная Н.Л., Маскова Г.С., Ганузин В.М., Шубина Е.В., Дадеева О.Б. *Нормативы оценки антропометрических показателей у детей от 0 до 19 лет в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения*. 2-е изд., доп. Ярославль; 2018. 116 с. Режим доступа: <https://goo.su/xgzr3>.
40. Петеркова В.А., Безлепкина О.Б., Васюкова О.В., Окорок П.Л., Богова Е.А., Нагаева Е.В. и др. *Ожирение у детей: клинические рекомендации*. 2021. Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/229_2.
41. Pischon T. Commentary: use of the body mass index to assess the risk of health outcomes: time to say goodbye? *Int J Epidemiol*. 2010;39:528–589. <https://doi.org/10.1093/ije/dyp388>.
42. Дедов И.И., Мельниченко Г.А. (ред.). *Эндокринология. Национальное руководство*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2013. 752 с. Режим доступа: https://panacea21.files.wordpress.com/2017/08/dedov_i_i_melnichenko_g_a_red_endokrinologiya-2.pdf.
43. Dedov I.I., Melnichenko G.A. (eds.). *Endocrinology. National leadership*. Moscow: GEOTAR-Media; 2013. 752 p. (In Russ.) Available at: https://panacea21.files.wordpress.com/2017/08/dedov_i_i_melnichenko_g_a_red_endokrinologiya-2.pdf.
44. Fearon K., Strasser F., Anker S.D., Bosaeus I., Bruera E., Fainsinger R.L. et al. Definition and classification of cancer cachexia: an international consensus. *Lancet Oncol*. 2011;12(5):489–495. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(10\)70218-7](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(10)70218-7).

44. Zhou T., Wang B., Liu H., Yang K., Thapa S., Zhang H. et al. Development and validation of a clinically applicable score to classify cachexia stages in advanced cancer patients. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2018;9(2):306–314. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12275>.
45. Arends J., Strasser F., Gonella S., Solheim T.S., Madeddu C., Ravasco P. et al. Cancer cachexia in adult patients: ESMO Clinical Practice Guidelines. *ESMO Open*. 2021;6(3):100092. <https://doi.org/10.1016/j.snoop.2021.100092>.
46. Mehta N.M., Corkins M.R., Lyman B., Malone A., Goday P.S., Carney L.N. et al. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Board of Directors. Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift toward etiology-related definitions. *J Parenter Enteral Nutr*. 2013;37(4):460–481. <https://doi.org/10.1177/0148607113479972>.
47. Murphy A.J., White M., Davies P.S. The validity of simple methods to detect poor nutritional status in paediatric oncology patients. *Br J Nutr*. 2009;101(9):1388–1392. <https://doi.org/10.1017/S0007114508076241>.
48. Yaprak D.S., Yalçın B., Pinar A.A., Büyükpamukçu M. Assessment of nutritional status in children with cancer: Significance of arm anthropometry and serum visceral proteins. *Pediatr Blood Cancer*. 2021;68(1):e28752. <https://doi.org/10.1002/pbc.28752>.
49. Evans D.C., Corkins M.R., Malone A., Miller S., Mogensen K.M., Guenter P., Jensen G.L. The use of visceral proteins as nutrition markers: an ASPEN position paper. *Nutr Clin Pract*. 2021;36(1):22–28. <https://doi.org/10.1002/ncp.10588>.
50. Orgel E., Spoto R., Malvar J., Seibel N.L., Ladas E., Gaynon P.S., Freyer D.R. Impact on survival and toxicity by duration of weight extremes during treatment for pediatric acute lymphoblastic leukemia: a report from the Children's Oncology Group. *J Clin Oncol*. 2014;32:1331–1337. <https://doi.org/10.1200/JCO.2013.52.6962>.
51. Pietila S., Makiperna A., Sievanen H., Koivisto A.M., Wigren T., Lenko H.L. Obesity and metabolic changes are common in young childhood brain tumor survivors. *Pediatr Blood Cancer*. 2009;52:853–859. <https://doi.org/10.1002/pbc.21936>.
52. Rayar M., Webber C.E., Nayiager T., Sala A., Barr R.D. Sarcopenia in children with acute lymphoblastic leukemia. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2013;35(2):98–102. <https://doi.org/10.1097/MPH.0b013e318279ee2>.
53. Baumgartner R.N. Body composition in healthy aging. *Ann N Y Acad Sci*. 2000;904:437–448. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb06498.x>.
54. Murphy A.J., White M., Davies P.S. Body composition of children with cancer. *Am J Clin Nutr*. 2010;92(1):55–60. <https://doi.org/10.1093/ajcn.2010.29201>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – А.Ю. Вaшура, М.А. Кучер
 Написание текста – А.Ю. Вaшура, М.А. Кучер, А.Ю. Алымова, Т.А. Ковтун
 Обзор литературы – А.Ю. Вaшура, М.А. Кучер, А.Ю. Алымова, Т.А. Ковтун
 Перевод на английский язык – А.Ю. Вaшура
 Редактирование – Д.В. Литвинов, Л.С. Зубаровская
 Утверждение окончательного варианта статьи – Д.В. Литвинов, А.Д. Кулагин

Contribution of authors:

Concept of the article – Andrey Yu. Vashura, Maxim A. Kucher
 Text development – Andrey Yu. Vashura, Maxim A. Kucher, Yulya A. Alymova, Tatiana A. Kovtun
 Literature review – Andrey Yu. Vashura, Maxim A. Kucher, Yulya A. Alymova, Tatiana A. Kovtun
 Translation into English – Andrey Yu. Vashura
 Editing – Dmitriy V. Litvinov, Ludmilla S. Zubarovskaya
 Approval of the final version of the article – Dmitriy V. Litvinov, Alexander D. Kulagin

Информация об авторах:

Вашура Андрей Юрьевич, к.м.н., врач-диетолог, заведующий отделом научных основ питания и нутритивно-метаболической терапии, Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева; 117997, Россия, Москва, ул. Саморы Машела, д. 1; доцент кафедры паллиативной педиатрии факультета дополнительного профессионального образования, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-4296-3345>; avashura@gmail.com

Кучер Максим Анатольевич, д.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог, руководитель отдела клинического питания Научно-исследовательского института детской онкологии, гематологии и трансплантологии имени Р.М. Горбачевой, доцент кафедры гематологии, трансфузиологии, трансплантологии с курсом детской онкологии факультета последипломного образования имени проф. Б.В. Афанасьева, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова; 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; <https://orcid.org/0000-0001-6114-3214>; doctorkucher@yandex.ru

Ковтун Татьяна Анатольевна, к.м.н., старший научный сотрудник отдела научных основ питания и нутритивно-метаболической терапии, врач-педиатр группы нутритивной поддержки, Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева; 117997, Россия, Москва, ул. Саморы Машела, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-0303-6899>; kovtunfnkc@gmail.com; tatiana-doc@yandex.ru

Алымова Юлия Александровна, врач-педиатр группы нутритивной поддержки, Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева; 117997, Россия, Москва, ул. Саморы Машела, д. 1; 117997, Россия, Москва, ул. Саморы Машела, д. 1; <https://orcid.org/0000-0003-0949-6383>; yu.al.meln@gmail.com

Литвинов Дмитрий Витальевич, к.м.н., главный врач Национального медицинского исследовательского центра детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева; 117997, Россия, Москва, ул. Саморы Машела, д. 1; <https://orcid.org/0000-0002-7461-0050>; litvinov_d_v@mail.ru

Зубаровская Людмила Степановна, д.м.н., профессор, заместитель директора по трансплантологии Научно-исследовательского института детской онкологии, гематологии и трансплантологии имени Р.М. Горбачевой, профессор кафедры гематологии, трансфузиологии, трансплантологии с курсом детской онкологии факультета последипломного образования имени проф. Б.В. Афанасьева, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова; 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; <https://orcid.org/0000-0003-2594-7703>; zubarovskaya_ls@mail.ru

Кулагин Александр Дмитриевич, д.м.н., профессор, директор Научно-исследовательского института детской онкологии, гематологии и трансплантологии имени Р.М. Горбачевой, заведующий кафедрой гематологии, трансфузиологии, трансплантологии с курсом детской онкологии факультета последипломного образования имени проф. Б.В. Афанасьева, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова; 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; <https://orcid.org/0000-0002-9589-4136>; kulagingem@rambler.ru

Information about authors:

Andrey Yu. Vashura, Cand. Sci. (Med.), Dietitian, Head of Department of Scientific Fundamentals of Nutrition & Nutritional Metabolic Therapy, Children's Hematology, Oncology and Immunology named after Dmitry Rogachev: 1, Samora Mashel St., Moscow, 117997, Russia; Associate Professor of Department of Palliative Paediatrics, Faculty of Additional Professional Education, Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117997, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4296-3345>; avashura@gmail.com

Maxim A. Kucher, Dr. Sci. (Med.), Anesthesiologist Reanimatologist, Head of Clinical Nutrition Department, Raisa Gorbacheva Memorial Research Institute for Paediatric Oncology, Haematology and Transplantation, Associate Professor of Department of Haematology, Transfusiology, Transplantation with Paediatric Oncology Course, Prof. Boris Afanasyev Faculty of Postgraduate Education, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; 6–8, Lev Tolstoy St., St Petersburg, 197022, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-6114-3214>; doctorkucher@yandex.ru

Tatiana A. Kovtun, Cand. Sci. (Med.), Senior Research Associate, Department of Scientific Fundamentals of Nutrition & Nutritional Metabolic Therapy, Paediatrician of the Nutritional Support Group, Children's Haematology, Oncology and Immunology named after Dmitry Rogachev: 1, Samora Mashel St., Moscow, 117997, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-0303-6899>; kovtunfnkc@gmail.com; tatiana-doc@yandex.ru

Yulya A. Alymova, Paediatrician of the Nutritional Support Group, Children's Hematology, Oncology and Immunology named after Dmitry Rogachev: 1, Samora Mashel St., Moscow, 117997, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-0949-6383>; yu.al.meln@gmail.com

Dmitriy V. Litvinov, Cand. Sci. (Med.), Chief Medical Officer, Children's Hematology, Oncology and Immunology named after Dmitry Rogachev: 1, Samora Mashel St., Moscow, 117997, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-7461-0050>; litvinov_d_v@mail.ru

Ludmilla S. Zubarovskaya, Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Director, Raisa Gorbacheva Memorial Research Institute for Paediatric Oncology, Haematology and Transplantation, Professor of Department of Haematology, Transfusiology, Transplantation with Paediatric Oncology Course, Prof. Boris Afanasyev Faculty of Postgraduate Studies, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; 6–8, Lev Tolstoy St., St Petersburg, 197022, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-2594-7703>; zubarovskaya_ls@mail.ru

Alexander D. Kulagin, Dr. Sci. (Med.), Professor, Director, Raisa Gorbacheva Memorial Research Institute for Paediatric Oncology, Haematology and Transplantation, Head of Department of Hematology, Transfusiology, Transplantation with Paediatric Oncology Course, Prof. Boris Afanasyev Faculty of Postgraduate Studies, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; 6–8, Lev Tolstoy St., St Petersburg, 197022, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-9589-4136>; kulagingem@rambler.ru