

И. И. Саванович¹, В. И. Волчок², А. В. Сикорский¹

АНТРОПОМЕТРИЯ И ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ДИАГНОСТИКЕ БЕЛКОВО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ДЕТЕЙ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,¹
Министерство здравоохранения Республики Беларусь²

Питание – один из ключевых факторов гармоничного развития детей и подростков. Клиническими проявлениями неадекватного питания являются алиментарно-зависимые заболевания, такие как избыток массы тела и ожирение, недостаточность питания, дефицит витаминов, микроэлементов. В работе рассмотрены классификации недостаточности питания у детей в историческом аспекте и представлена информация о международных стандартах роста и развития детей и подростков Всемирной организации здравоохранения, а также критерии недостаточности питания ВОЗ в детском возрасте. Эти научные данные стали основой разработки клинического протокола «Организация лечебного питания при белково-энергетической недостаточности (детское население)», утвержденного Постановлением № 109 Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 20 декабря 2017 года.

Ключевые слова: дети, подростки, физическое развитие, Z-score, ВОЗ, белково-энергетическая недостаточность.

I. I. Savanovich, V. I. Volchok, A. V. Sikorski

ANTHROPOMETRY AND ASSESSMENT OF PHYSICAL DEVELOPMENT IN THE DIAGNOSIS OF PROTEIN-ENERGY MALNUTRITION IN CHILDREN

Nutrition is one of the key factors in the harmonious development of children and adolescents. Clinical manifestations of inadequate nutrition are alimentary-dependent diseases, such as overweight and obesity, malnutrition, deficiency of vitamins and microelements. The paper discusses the classification of malnutrition in children in a historical aspect and provides information on the international standards of growth and development of children and adolescents of the World Health Organization, as well as the WHO malnutrition criteria in childhood. These scientific data became the basis for the development of the clinical protocol "Organization nutrition by protein-energy malnutrition (children population)" approved by Resolution № 109 of the Ministry of Health of the Republic of Belarus of December 20, 2017.

Key words: children, adolescents, physical development, Z-score, WHO, protein-energy malnutrition.

Питание ребенка – один из ключевых факторов его гармоничного роста и развития. Неадекватное по возрасту и состоянию здоровья питание отрицательно влияет на физическое и нервно-психическое развитие, приводит к метаболическим нарушениям, дисфункции органов и систем, развитию нутритивного дисбаланса [1–3].

Клиническими проявлениями неадекватного питания являются алиментарно-зависимые заболевания и состояния, такие как избыток массы тела и ожирение, недостаточность питания, дефицит витаминов, микроэлементов [3]. В настоящее время в связи с высоким ростом детского ожирения стратегической задачей здравоохранения является его популяционная профилактика [4]. Однако не менее актуальной является проблема и нутритивной недостаточности у детей [1–3]. При этом важно отметить, что нарушение темпов физического развития, немотивированное снижение веса могут быть в числе первых признаков клинического неблагополучия. В этой связи антропометрия и оценка показателей физического развития в динамике не только обязательная составляющая врачебного осмотра. Они необходимы для раннего выявления и диагностики белково-энергетической недостаточности, а также являются важными критериями эффективности и контроля терапии острых и хронических заболеваний [5–7].

История изучения проблемы и дефиниции

Пристальное изучение клинических проявлений недостаточности питания у детей, обозначаемое в англоязычной литературе термином «malnutrition» (мальнутриция), началось в 30–40 годах прошлого века [8–11].

Так Сисели Уильямс в 1935 году впервые в медицинском журнале *Lancet* описала квашиоркор. Автор предположила, что причина болезни – недоедание, назвала ее «квашиоркор», что в переводе из языка народов побережья Ганы означает «отвергнутый» [8, 10, 11]. Таким образом, название отражало состояние, которое развивалось у детей из бедных семей, которым прекратили грудное вскармливание и перевели на повседневную пищу взрослых из-за рождения в семье

младшего ребенка. Следует отметить, что как отдельное заболевание квашиоркор вначале не признавался, особенно специалистами, занимающимися пеллагрой. Они считали, что описанная патология – одна из клинических форм дефицита ниацина [10].

Патогенез заболевания и на сегодняшний день окончательно не установлен. В течение многих лет в качестве причин возникновения рассматривались пищевые рационы со значительным дефицитом белка, незаменимых аминокислот и с избытком углеводов, содержащихся в кукурузе, рисе и других злаковых продуктах, чрезмерный окислительный стресс, интоксикация афлатоксином и другие [10, 11]. Результаты исследований последних лет продемонстрировали, что причиной квашиоркора является не только недостаток белка в пищевом рационе, а заболевание развивается в результате сочетания многих факторов, среди которых важная роль принадлежит кишечной микробиоте [12].

Активное изучение проблемы мальнутриции у детей в рамках глобальных проектов ВОЗ не только с точки зрения ее распространенности, этиопатогенеза, но и поиска критериев диагностики и прогноза началось после Второй мировой войны [9]. Большое число зарубежных исследований было посвящено изучению голода у детей Южной Америки, Африки, Азии. В 50-х годах прошлого века F. Gomez (Мексика) предложил классификацию мальнутриции, в которой критерием был выбран показатель – соотношение веса к возрасту, а его величина определяла степень тяжести заболевания [13, 14].

В конце 50-х годов прошлого века в научных публикациях появился термин «белково-калорийная мальнутриция» [15], а в начале 60-х годов экспертной комиссией по питанию ФАО/ВОЗ был введен термин белково-калорийные дефицитные болезни [16]. Wellcome Trust Working Party в зависимости от наличия или отсутствия отеков и числового значения показателя «соотношение веса к возрасту» предложила классификацию маразма, квашиоркора, маразматического квашиоркора и простой мальнутриции [17].

Наблюдая за детьми с мальнутрицией, было обращено внимание, что низкий вес может наблюдаться

как с нормальным, так и с низким ростом по возрасту, а в зависимости от длительности дефицита питания отмечается отсутствие набора или потеря веса с последующей задержкой роста. В этой связи в 70-х годах прошлого века, независимо друг от друга, S. Latham и J. C. Waterlow предложили различать две формы мальнутриции [18–22]. Для характеристики состояния, развивающегося в условиях острого дефицита питания и характеризующегося снижением веса, был предложен термин «wasting» (истощение), а для задержки роста, связанного с некомпенсированным хроническим дефицитом питания, был предложен термин «stunting». Эти два термина активно используются в англоязычной литературе и в настоящее время, в том числе в отчетах и публикациях ВОЗ, ФАО, ЮНИСЕФ [1–3, 23]. Изучение и поиск критериев недостаточности питания проводилось исследовательскими группами, в составе T. J. Cole, E. M. Olsen, A. A. Kanawati, D. S. McLaren, Tanner, а также и другими учеными [24–28].

Квашиоркор, алиментарный маразм, маразматический квашиоркор наиболее характерны для бедных и развивающихся стран и являются следствием алиментарного голода [1–3, 29]. В то же время в развитых странах, как правило, основными причинами недостаточности питания у детей являются не социально-экономические факторы, а различные заболевания и состояния, приводящие к повышению потребностей в пищевых веществах или нарушению их абсорбции и ассимиляции [29–31]. Характеризуя временной интервал развития клинических проявлений мальнутриции, экспертами ряда рабочих групп национальных и международных ассоциаций по клиническому питанию, предложено выделять острую (развивается в течение 3 месяцев) и хроническую мальнутрицию (развивается в период, более чем 3 месяца) [30, 31]. Эксперты ВОЗ делают акцент на том, что проявлением хронического дефицита питания у детей является нарушение линейного роста и задержка роста [1, 3].

В царской России первые исследования физического развития детей в качестве основного критерия состояния здоровья, начались в 90-х годах XIX столетия Ф. Ф. Эрисманом. Им были выявлены закономерности роста детей и подростков в зависимости от пола, условий воспитания, разработан оценочный показатель физического развития – индекс Эрисмана. В 1923 году при Наркомздраве РСФСР была создана Междуминистерственная Комиссия по изучению физического развития взрослого и детского населения страны, председателем которой стал В.В. Бунак, в 1926 г. было организовано Центральное антропометрическое бюро [8]. Работы по изучению физического развития проводились как в довоенное, так и послевоенное время. Так в число приоритетных направлений медицинской науки АМН СССР на 1959 – 1965 гг. входило «Изучение физического развития и состояния здоровья детей всех возрастов в городе и на селе в различных экономических районах СССР; разработка региональных стандартов физического развития детей различных экономических районов». Неоценимый вклад в изучение физического развития и недостаточности питания у детей

внесли советские и российские ученые С. М. Громбах, В. И. Молчанов, Г. Н. Сперанский, Г. Н. Сердюкова, В. Р. Кучма, И. М. Воронцов, А. А. Баранов, В. Р. Кучма, Н. А. Скоблина и другие [7, 8].

Педиатрами бывшего СССР хроническое расстройство питания с дефицитом массы у детей раннего возраста обозначалось термином «гипотрофия», а наличие дефицита веса было одним из важнейших критерием гармоничности в детском возрасте [7, 8]. При этом в приводимых определениях гипотрофии не всегда учитывался такой важный критерий, как задержка роста, характеризующий наиболее тяжелые проявления нутритивной недостаточности.

В Республике Беларусь также была проведена научная работа и составлены региональные нормативные таблицы для оценки физического и полового развития детей Беларуси с учетом фактора урбанизации. Результаты данного исследования в виде нормативных таблиц и индивидуальных карт для центильной оценки физического и полового развития детей Беларуси стали основой Инструкции «Центильные характеристики антропометрических и лабораторных показателей у детей в современный период», утвержденной Министерством здравоохранения 10.04.2009 г., регистрационный № 180-1208 [32].

Несмотря на множество определений и дефиниций недостаточности питания, в Международной классификации болезней 10-го пересмотра (далее МКБ 10), в блок «недостаточность питания (E40-46)» входят квашиоркор (E 40), алиментарный маразм (E 41), маразматический квашиоркор (E 42), а также белково-энергетическая недостаточность (E43-E 46). В этой связи диагноз БЭН из-за отсутствия единой терминологии и единых критериев вызывает сложности для практического здравоохранения как в верификации, лечении и наблюдении за больными, профилактике БЭН, так и в вопросах преподавания, статистической обработке данных.

Стандарты ВОЗ в оценке физического развития у детей

В педиатрической практике антропометрия является важной составляющей медицинского осмотра. Оценка физического развития и интерпретация данных антропометрии проводятся с использованием методов параметрического и непараметрического статистического анализа и их модификаций (метод сигмальных отклонений; оценка развития по шкалам регрессии; центильный метод; с использованием комплексной оценки; с расчетом индексов физического развития), а также на основе ориентировочных формул [7, 8]. Методики различаются в использовании различного набора показателей физического развития, оценке признаков в их взаимосвязи между собой, учете особенностей статистического распределения показателей, а также в терминологии итогового заключения о физическом развитии [3, 7, 8, 32]. При этом эталонные показатели физического развития детей в каждой конкретной стране разрабатывались, как правило, с использованием данных без учета способов вскармливания в грудном возрасте.

В 90-х годах прошлого века экспертами Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) была обоснована необходимость стандартизации методологии антропометрии, оценка её результатов и разработка единых критериев оценки роста и развития детей [33, 34]. Математической основой разработки стал модифицированный сигмальный метод (Height standard deviation score (Z-score), или стандартный подсчёт отклонений (Z-подсчёт, Z-score), заключающийся в расчёте числа стандартных отклонений, или сигм, на число которых исследуемый показатель отличается от медианы стандартной популяции. В рамках данной работы было проведено Многоцентровое исследование по разработке эталонных показателей роста (Multicentre Growth Reference Study – MGRS) для детей с рождения до 5 лет [34]. Важным обстоятельством, предусмотренным дизайном данного проекта, было то, что 8440 детей, включенных в исследование, родились доношенными и воспитывались в среде, которая способствует здоровому росту – грудное вскармливание, здоровые рационы питания, предупреждение инфекций и борьба с ними. Кроме того, их матери соблюдали необходимые санитарно-гигиенические принципы, как отказ от курения во время беременности и после нее, детям обеспечивался надлежащий уход и медицинское сопровождение. Данный проект осуществлялся под руководством ВОЗ при поддержке правительств, неправительственных организаций, Университета ООН и других учреждений ООН. Финансовую помощь проекту оказали правительства Бразилии, Нидерландов, Норвегии, Омана, США и Фонд Билла и Белинды Гейтс [34–37].

Следует подчеркнуть, что принципиальной и одной из главных особенностей норм ВОЗ является провозглашение грудного вскармливания биологической «нормой» и принятие грудного ребенка, находящегося на грудном вскармливании, в качестве эталона нормального роста и развития. Эта концепция должна быть не только стратегией здравоохранения, но и служить социально-общественной поддержке грудного

вскармливания [33–35]. В 2006 г. ВОЗ представила нормы роста детей до 5 лет (Child growth standards for children), которые основаны на концепции, что все дети во всех регионах мира при наличии правильной организации кормления, соответствующего современным требованиям уровня ухода и качества оказания медицинской помощи в состоянии достичь одинакового уровня роста, массы тела и общего развития [35, 36].

Одновременно в 2006 г. появилась версия компьютерной программы «WHO Anthro». Данная программа позволяла рассчитывать одновременно величины Z-score и процентиля для таких показателей, как масса тела для возраста (WAZ, WAP), длина тела для возраста (HAZ, HAP), масса тела для длины тела/роста (WHZ) и др. Она состояла из трёх модулей: антропометрического калькулятора, индивидуальной оценки, группового обследования. Международные стандартные антропометрические кривые норм роста детей были рассчитаны для двухнедельных интервалов возраста. Программа содержала интерфейс вех в развитии двигательных навыков для контроля за достижением шести общих вех в развитии моторики: сидение без поддержки; стояние с опорой; ползание на четвереньках; хождение с опорой; стояние без опоры и хождение без опоры. Эти вехи в развитии ребенка считаются основополагающими для обретения самостоятельной локомоции в вертикальном положении и относительно легко поддаются оценке. Для визуальной оценки были использованы условные цвета: от зелёного (норма) до чёрного (патология). Программа позволяла исследователю визуализировать на графике измерения относительно кривых роста. Данная программа была рекомендована для оценки физического развития детей независимо от территориальной принадлежности [37, 38].

В 2008 г. обновлённая программа «WHO Anthro» включила вторые наборы показателей роста, поэтому в ней имеются нормы индекса массы тела к возрасту (BAZ, BAP), окружностей головы и плеча к возрасту (HCZ/HCP и MUACZ/ MUACP), кожной складки трёхгла-

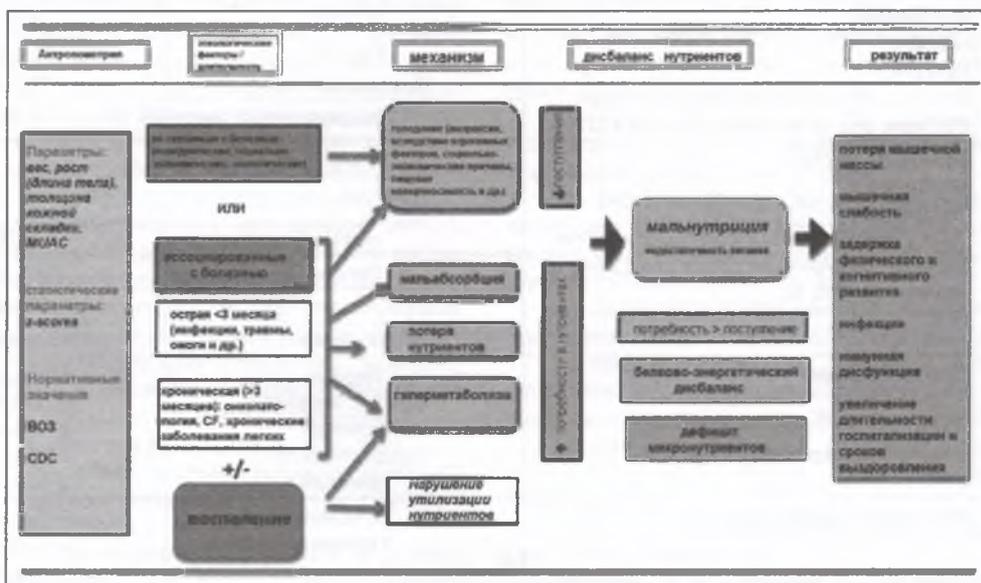


Рисунок. Механизмы и критерии недостаточности питания у детей (адаптировано из 31)

вой мышцы и подлопаточной кожной складки к возрасту (TSFZ/TSFP, SSFZ/SSFP). Все модули приложения дают возможность выводить информацию о состоянии роста ребёнка от рождения до 5 лет в Z-значениях и процентилях [39]. Предлагаемая обновленная версия дополнительно содержит русскоязычную опцию и позволяет пользователям в модуле обследования состояния питания собирать справочные данные адресов и вносить поправки на групповую выборку в разделе анализа [40].

Эксперты ВОЗ заключили, что дети рождаются везде с одинаковыми показателями физического развития. В раннем возрасте различия в физическом развитии детей нет, а изменения в основном связаны с влиянием внешней среды. Особо значимые различия начинают проявляться в период полового созревания: появляются генетические, этнические различия, активизируется эндокринная система [38].

Новые стандарты роста детей получили положительные отзывы таких международных организаций, как International Pediatric Association (IPA), International Union of Nutrition Sciences (TONS), United Nations Standing Committee on Nutrition (SCN), Европейского общества детских гастроэнтерологов, гепатологов и нутрициологов (ESPGHAN) и других профессиональных медицинских сообществ [39].

В 2007 г. были опубликованы результаты исследований по созданию стандартов роста детей от 5 до 19 лет и программному средству «WHO AnthroPlus» [41].

Признано, что стандарты показывают, как должны расти дети во всём мире при адекватном питании, уходе, благоприятной окружающей среде, поэтому здоровье является более сильным фактором, определяющим рост, чем пол или этническая принадлежность ребёнка [38].

В настоящее время нормы роста детей с рождения до 5 лет (Child Growth Standards for Children) считают признанной методикой для оценки роста и развития детей более чем в 140 странах мира. Переход на стандарты ВОЗ унифицирует методику оценки физического развития детей, сделает результаты, полученные в разное время, в разных странах и регионах мира, сопоставимыми, что особенно актуально в период глобализации миграционных процессов [42].

**Клинический протокол
«Организация лечебного питания
при белково-энергетической
недостаточности (детское население)»**

Проведенный анализ литературных данных и международных консенсусов по недостаточности питания у детей стал основой научно-обоснованной разработ-

Таблица. Критерии недостаточности питания у детей

Классификация	Критерий	Степень	Числовые значения
Gomez F.	<i>вес/возраст</i> Вес для возраста в % = вес ребенка/ референтные значения веса x 100 % Референтные значения веса – 50 Р по возрасту и полу	Норма	110–90 %
		Легкая	75–89 %
		Среднетяжелая	60–74 %
		Тяжелая	< 60 %
Wellcome Trust Working Party	<i>вес/возраст и наличие отеков</i> Вес для возраста в % = вес ребенка/ референтные значения веса x 100 %	Простая мальнутриция	60–80 % без отеков
		Маразм	< 60 % без отеков
		Квашиоркор	60–80 % с наличием отеков
		Маразматический квашиоркор	< 60 % с наличием отеков
Watterlow J. C.	<i>Истощение</i> «wasting» <i>Вес/рост</i> Вес по росту в % = вес ребенка/рефе- рентные значения веса по росту x 100 %	Норма	< 90 %
		Легкая	80–89 %
		Среднетяжелая	70–79 %
		Тяжелая	< 70 %
	<i>Задержка роста</i> «stunding» <i>Рост/возраст</i> Рост к возрасту в % = рост ребенка/ ре- ферентные значения роста для данного возраста x 100 %	Норма	> 95 %
		Легкая	90–94 %
		Среднетяжелая	85–90 %
		Тяжелая	< 85 %
ВОЗ	z-score вес/рост	Легкая	-2 ≤ z-score < -1
		Среднетяжелая	-3 ≤ z-score < -2
		Тяжелая	z-score < -3
		Среднетяжелая	-3 ≤ z-score < -2
		Тяжелая	z-score < -3
Cole et al	ИМТ (z-score для возраста)	1 степень	< -1
		2 степень	< -2
		3 степень	< -3

Референтные значения – значения 50 Р.

ки национального клинического протокола «Организация лечебного питания при белково-энергетической недостаточности (детское население)» (утвержден Постановлением № 109 Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 20 декабря 2017 года).

Клинический протокол устанавливает порядок индивидуальной оценки физического развития детей на основании норм роста и развития детей Всемирной организации здравоохранения с использованием компьютерных программных средств ВОЗ Anthro и Anthro Plus и норм роста инструкции «Центильные характеристики антропометрических и лабораторных показателей у детей в современный период» (утверждены МЗ РБ 10.04.2009 г.), а также позволяет оценивать антропометрические данные у пациентов с низкорослостью, генетическими заболеваниями, церебральным параличом, патологическими установками и деформациями опорно-двигательного аппарата и др. С учетом рекомендаций ВОЗ утверждена классификация БЭН (таблица), определен порядок организации лечебного питания детям с БЭН. Данный нормативный документ позволит оптимизировать порядок оказания медицинской помощи детям с БЭН, будет использован при внесении изменений в клинические протоколы оказания паллиативной медицинской помощи детскому населению и другие нормативно-правовые акты Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Литература

1. Shrimpton, R., Victora C. G., de Onis M. et al. Worldwide timing of growth faltering: implications for nutritional interventions. *Pediatrics* 2001; 107:E75.

2. World Health Organization, United Nations Children's Fund. WHO Child Growth Standards and the Identification of Severe Acute Malnutrition in Infants and Children: A Joint Statement by the World Health Organization and the United Nations Children's Fund. Geneva, Switzerland: World Health Organization/United Nations Children's Fund; 2009.

3. Глобальные основы мониторинга в области питания: оперативное руководство для отслеживания прогресса на пути достижения целей на 2025 год [Global Nutrition Monitoring Framework: operational guidance for tracking progress in meeting targets for 2025] Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2018. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272263/9789244513606-rus.pdf?ua=1>; <http://apps.who.int/iris/>

4. Определение приоритетных направлений работы в области популяционной профилактики детского ожирения: Методические разработки, помогающие государственным определять и устанавливать приоритетные направления Всемирная организация здравоохранения Европейское региональное бюро http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/80147/9789244503270_rus.pdf;jsessionid=C1812A839F176C9707CC31432EB18865?sequence=7.

5. Mehta, N. M., Bechard L. J., Cahill N. et al. Nutritional practices and their relationship to clinical outcomes in critically ill children—an international multicenter cohort study. *Crit Care Med.* 2012 Jul; 40(7):2204-11.

6. Martinez, E. E., Smallwood C. D., Quinn N. L. et al. Body Composition in Children with Chronic Illness: Accuracy of Bedside Assessment Techniques. *J. Pediatr.* 2017 Nov; 190:56–62.

7. Баранов, А. А., Кучма В. Р., Скоблина Н. А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий. М.: НЦЗД РАМН. 2008; 216 с.

8. Воронцов, И. М., Мазурин А. В. Пропедевтика детских болезней. СПб.: Фолиант. 2009; 1000 с.

9. Waterlow, J. C. Childhood malnutrition in developing nations: Looking Back and Looking Forward *Annu. Rev. Nutr.* 1994. 14:1–19 <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.nu.14.070194.000245>.

10. Darby, W. J., Cicely D. Williams her life and influence *Nutrition Reviews* 1973 November Volume 31, Issue 11 Pages 331–333.

11. McMillan, A., Renaud J. B., Burgess K. M. et al. Aflatoxin exposure in Nigerian children with severe acute malnutrition. *Food Chem Toxicol.* 2018 Jan;111:356-362. doi: 10.1016/j.fct.2017.11.030. Epub 2017 Nov 23.

12. Tidjani Alou M., Million M., Traore S. I. et al. Gut Bacteria Missing in Severe Acute Malnutrition, Can We Identify Potential Probiotics by Culturomics? *Front Microbiol.* 2017 May 23;8:899. doi: 10.3389/fmicb.2017.00899. eCollection 2017.

13. Gomez, F., Ramos G. R., Frenk S., Cravioto J., Chavez R., Vazquez J. (1956). Mortality in second and third degree malnutrition. *The Journal of Tropical Pediatrics*, 2:77–83.

14. Gomez, F., Galvan R. R., Cravioto J., Frenk S. Malnutrition in infancy and childhood, with special reference to kwashiorkor. *Adv Pediatr.* 1955;7:131–169.

15. Jelliffe, D. B. Protein-Calorie Malnutrition in Early Childhood. *J. Pediatr.* 52:227, 1959.

16. Joint FAO/WHO expert committee on nutrition – Sixth report – Geneva, 18–25 Apr 1961. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/40545/WHO_TRS_245.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

17. Wellcome Trust Working Party. Classification of infantile malnutrition *Lancet* 1970;2:302-3.

18. Seoane, N., Latham M. C. Nutritional anthropometry in the identification of malnutrition in childhood. *J. Trop Pediatr Environ Child Health.* 1971;17(3):98–104.

19. Waterlow, J. C. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *Br Med J.* 1972;3(5826):566–569.

20. Waterlow, J. C. Some aspects of childhood malnutrition as a public health problem. *British medical journal*, 4: 88–90 (1974).

21. Waterlow, J. C., Buzina R., Keller W., Lane J. M., Nichaman M. Z., Tanner J. M. The presentation and use of height and weight data for comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10 years. *Bull World Health Organ.* 1977;55(4):489–498.

22. Gueri, M., Gurney J. M., Jutsum P. The Gomez classification. Time for a change? *Bulletin of the World Health Organization*, 58 (3): 773–777 (1980).

23. Blössner, Monika, de Onis, Mercedes. Malnutrition: quantifying the health impact at national and local levels. Geneva, World Health Organization, 2005. (WHO Environmental Burden of Disease Series, No. 12).

24. Kanawati, A. A., McLaren D. S. Assessment of marginal malnutrition. *Nature.* 1970;228(5271):573–575.

25. Cole, T. J., Flegal K. M., Nicholls D., Jackson A. A. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ.* 2007;335(7612):194.

26. Cole, T. J., Freeman J., Preece M. A. Body mass index reference curves for the UK, 1990. *Arch Dis Child* 1995; 73:25–9.

27. Olsen, E. M. Failure to thrive—still a problem of definition. *Clin Pediatr* 2006;45:1–6.

28. Olsen, E. M., Petersen J., Skovgaard A. M., Weile B., Jørgensen T., Wright C. M. Failure to thrive: the prevalence

and concurrence of anthropometric criteria in a general infant population Arch Dis Child 2007;92:109–114.

29. Frongillo, E. A. Jr., de Onis M., Hanson K. M. P. (1997). Socioeconomic and demographic factors are associated with worldwide patterns of stunting and wasting of children. Journal of Nutrition, 1997; 127:2302–2309.

30. Becker, P., Carney L. N., Corkins M. R. et al. Academy of Nutrition and Dietetics, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Indicators recommended for the identification and documentation of pediatric malnutrition (undernutrition). Nutr Clin Prac, 2014; 30: 147–61.

31. Mehta, N. M., Corkins M. R., Lyman B. et al. Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift towards etiology-related definitions. JPEN J. Parenter Enteral Nutr. 2013;37(4):460–481.

32. Ляликов, С. А., Сукало А. В., Кузнецов О. Е. Центильные характеристики антропометрических и лабораторных показателей у детей в современный период: Инструкция по применению.

33. de Onis, M., Yip R. The WHO growth chart: historical considerations and current scientific issues. In: Porrini M., Walter P., eds. Nutrition in pregnancy and growth. Bibl Nutr Dieta 1996;53:74–89.

34. WHO Multicentre Growth Reference Study Group Enrolment and baseline characteristics in the WHO Multicentre Growth Reference Study. Acta Paediatr Suppl. 2006 Apr;450:7–15.

35. De Onis, M., Garza C., Onyango A. W., Martorell R. WHO Child Growth Standards. Acta Paediatrica. 2006; 450: 1–101.

36. De Onis, M., Onyango A. W., Borghi E. et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bulletin of the World Health Organization. 2007; 85: 660–667.

37. De Onis, M., Garza C., Onyango A. W., Rolland-Cachera M. F. Le Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie

«WHO growth standards for infants and young children». Arch. Pediatr. 2009; 16 (1): 47–53.

38. WHO Child Growth Standards: Head circumference-for-age, arm circumference-for-age, triceps skinfold-for-age and subscapular skinfold-for-age. Methods and development. Geneva, Switzerland: WHO, Geneva. 2007; 271 p.

39. WHO Child Growth Standards: growth velocity based on weight, length and head circumference: methods and development. WHO. 2009; 262.

40. Программа ВОЗ Anthro для персональных компьютеров, версия 3, 2009 г.: программное средство для оценки роста и развития детей во всем мире. Женева: ВОЗ, 2009 г. http://www.who.int/childgrowth/software/who_anthro_manual_ru.pdf?ua=1; (<http://who.int/childgrowth/software/en/>).

41. WHO Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Geneva, Switzerland: Bull. of the WHO 09. 2007; 85 (9): 660-667. DOI: 10.2471/BLT.07.043497.

42. Bull World Health Organ. 2011 Apr 1; 89(4): 250–251.

43. Dominique Turck, Kim F. Michaelsen, Raanan Shamir et al. World Health Organization 2006 Child Growth Standards and 2007 Growth Reference Charts: A Discussion Paper by the Committee on Nutrition of the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition JPGN 2013; 57: 258–264

44. Постановление № 109 Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 20 декабря 2017 года «Об утверждении клинического протокола «Организация лечебного питания при белково-энергетической недостаточности (детское население)».