

Оригинальные статьи

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2024

УДК 616.24-001

Пинаева-Слыш Е.Л.¹, Скворцова В.А.^{1,2}, Боровик Т.Э.^{1,3}, Басаргина М.А.¹, Зими́на Е.П.¹, Петрова А.С.^{4,5}, Малютина Л.В.^{2,4,6}, Лукоянова О.Л.¹, Илларионова М.С.¹

Влияние питания на нутритивный статус недоношенных детей с экстремально низкой массой тела при рождении

¹ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, 119991, Москва, Россия;

²ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», 129110, Москва, Россия;

³ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, 119048, Москва, Россия;

⁴ГБУЗ МО «Научно-исследовательский клинический институт детства» Минздрава Московской области, 141009, Москва, Россия;

⁵ГБУЗ МО «Московский областной перинатальный центр», 143900, Балашиха, Россия;

⁶ГБУЗ МО «Щёлковский перинатальный центр», 141100, Щёлково, Россия

Резюме

Введение. Несмотря на использование современных подходов к вскармливанию недоношенных детей с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) при рождении с назначением обогащенных грудного молока при грудном вскармливании и специализированных продуктов для недоношенных детей при искусственном вскармливании, постнатальная задержка их физического развития остаётся нерешённой задачей.

Цель: определить особенности нутритивного статуса недоношенных детей с ЭНМТ при рождении в зависимости от рациона питания на 1-м году жизни.

Материалы и методы. Обследовано 114 детей с ЭНМТ при рождении до 11 мес постнатального возраста. Пациенты были распределены на 2 группы: 1-ю группу (основную) составили дети ($n = 59$), чьи рационы корректировались нами в зависимости от степени нутритивной недостаточности. Во 2-ю группу (контрольную) вошли дети ($n = 55$), не получавшие рекомендаций или не следовавшие им. Антропометрические данные оценивались с помощью международных стандартов роста «INTERGROWTH-21st» до достижения детьми 64 нед постконцептуального возраста (ПКВ), в дальнейшем с помощью программного обеспечения «WHO Anthro (2009)». Состав тела (жировая и безжировая масса) определяли методом воздушной плетизмографии.

Результаты. Анализ нутритивного статуса детей с ЭНМТ выявил уменьшение антропометрических индексов к моменту выписки из стационара, у детей обеих групп наблюдалась нутритивная недостаточность разной степени тяжести: медианы массы тела (МТ) к ПКВ составили $-1,92 [-2,72; -1,18]$ и $-2,18 [-3,57; -1,37]$. Коррекция питания (использование обогащенных грудного молока, высокобелковых высококалорийных смесей для недоношенных и включение отдельных продуктов прикорма, начиная с 4-месячного возраста) позволила существенно повысить пищевую ценность рационов детей 1-й группы и улучшить их нутритивный статус, обеспечив коррекцию недостаточности питания к 6 мес. При этом значимо повысились содержание безжировой МТ, а количество жировой МТ не превысило значений, характерных для доношенных детей. У детей 2-й группы к 6 мес сохранялась недостаточность питания: медиана МТ к ПКВ составила $-2,06 [-2,52; -1,66]$ и сохранялась до окончания исследования (11 мес).

Заключение. Динамическая оценка нутритивного статуса детей с ЭНМТ и своевременная оптимизация питания позволили в относительно короткие сроки скорректировать недостаточность питания, что оказало существенное положительное влияние на их дальнейший рост, развитие и состояние здоровья.

Ключевые слова: недоношенные дети; экстремально низкая масса тела при рождении; нутритивный статус; постнатальная задержка роста; состав тела; жировая и безжировая масса тела; специализированные смеси; коррекция питания

Для цитирования: Пинаева-Слыш Е.Л., Скворцова В.А., Боровик Т.Э., Басаргина М.А., Зими́на Е.П., Петрова А.С., Малютина Л.В., Лукоянова О.Л., Илларионова М.С. Влияние питания на нутритивный статус недоношенных детей с экстремально низкой массой тела при рождении. *Российский педиатрический журнал*. 2024; 27(2): 80–89. <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2024-27-2-80-89> <https://elibrary.ru/elxaxq>

Для корреспонденции: Пинаева-Слыш Евгения Леонидовна, врач-педиатр, аспирант, лаб. питания здорового и больного ребёнка ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, pinaevaslysh.e@gmail.com

Участие авторов: Пинаева-Слыш Е.Л., Скворцова В.А., Боровик Т.Э., Басаргина М.А. — концепция и дизайн исследования; Пинаева-Слыш Е.Л., Илларионова М.С. — сбор материала; Пинаева-Слыш Е.Л. — статистическая обработка; Пинаева-Слыш Е.Л., Скворцова В.А., Боровик Т.Э. — написание текста; Зими́на Е.П., Малютина Л.В., Петрова А.С., Лукоянова О.Л. — редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 17.04.2024
Принята к печати 23.04.2024
Опубликована 20.05.2024

Evgeniya L. Pinaeva-Slysh¹, Vera A. Skvortsova^{1,2}, Tatyana E. Borovik^{1,3}, Milana A. Basargina¹, Elena P. Zimina¹, Anastasiya S. Petrova^{4,5}, Lyudmila V. Malyutina^{2,4,6}, Olga L. Lukyanova¹, Maria S. Illarionova¹

Effect of nutrition on the nutritional status in preterm infants with extremely low birth weight

¹National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, 119991, Russian Federation;

²M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute, Moscow, 129110, Russian Federation;

³I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, 119991, Russian Federation;

⁴Research Clinical Institute of Childhood, Moscow, 141009, Russian Federation;

⁵Moscow Regional Perinatal Center, Balashikha, 143900, Russian Federation;

⁶Shchyolkovsky Perinatal Center, Shchelkovo, 141100, Russian Federation

Summary

Introduction. Despite the use of modern approaches to feeding preterm infants with extremely low birth weight (ELBW) with the prescription of breast milk fortifiers during breastfeeding and specialized products for preterm infants during formula feeding, postnatal delay in their physical development remains an unsolved problem. There is no consensus on the timing of complementary feeding for such infants.

Objective: to determine the peculiarities of nutritional status of ELBW infants depending on the specifics of nutrition over the first year of life.

Materials and methods. One hundred fourteen ELBW infants aged from birth to 11 months postnatal age (PNA) were examined. Patients were categorized into 2 groups: group 1 (main group) consisted of infants ($n = 59$) whose diets were adjusted by us depending on the degree of nutritional deficiency. The group 2 (control) consisted of infants ($n = 55$) who did not receive our recommendations or did not follow them. Anthropometric parameters were assessed using the INTERGROWTH-21st international growth standards until the babies reached 64 weeks of postconceptional age (PCA), and then using the WHO Anthro (2009) software. Body composition (fat and fat-free mass) was determined by air plethysmography (PEA POD, LMi, USA).

Results. Analysis of the nutritional status in ELBW infants revealed decrease in anthropometric indices by the time of discharge from the hospital; both groups had nutritional deficiencies of varying severity: the medians of body weight (BW) to PCA were $-1.92 [-2.72; -1.18]$ and $-2.18 [-3.57; -1.37]$). Nutritional correction: the use of breast milk fortifiers, high-protein, high-calorie mixtures for prematurity and inclusion of certain complementary foods starting from 4 months of age allowed to significantly increasing the nutritional value of the diets of babies from the group 1 and improve their nutritional status, having corrected nutritional deficiencies by 6 months of age. The fat-free body weight (g) content increased significantly, while the amount of body fat (%) did not exceed the values characteristic of preterm infants. In the 2nd gr. by 6 months, malnutrition persisted: BW to PCA was $-2.06 [-2.52; -1.66]$, which persisted until the end of the study (11 months).

Conclusion. Dynamic assessment of the nutritional status in ELBW infants and timely optimization of nutrition allowed correcting nutritional deficiency during a relatively short time, which can have a significant positive impact on their further growth, development, and health status.

Keywords: premature infants; extremely low birth weight; nutritional status; postnatal growth retardation; body composition; fat and fat-free body weight; specialized mixtures; nutritional correction

For citation: Pinaeva-Slysh E.L., Skvortsova V.A., Borovik T.E., Basargina M.A., Zimina E.P., Petrova A.S., Malyutina L.V., Lukyanova O.L., Illarionova M.S. Effect of nutrition on the nutritional status in preterm infants with extremely low birth weight. *Rossiyskiy Pediatricheskiy Zhurnal (Russian Pediatric Journal)*. 2024; 27(2): 80–89. (in Russian).
https://doi.org/10.46563/1560-9561-2024-27-2-80-89 https://elibrary.ru/elxaxq

For correspondence: *Evgeniia L. Pinaeva-Slysh*, pediatrician, MD, PhD student of the Laboratory of nutrition for healthy and sick children, National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, 119991, Russian Federation, pinaevaslysh.e@gmail.com

Contribution: Pinaeva-Slysh E.L., Skvortsova V.A., Borovik T.E., Basargina M.A. — concept and design of the study; Pinaeva-Slysh E.L., Illarionova M.S. — collection of material; Pinaeva-Slysh E.L. — statistical processing; Pinaeva-Slysh E.L., Skvortsova V.A., Borovik T.E. — writing the text; Zimina E.P., Malyutina L.V., Petrova A.S., Lukyanova O.L. — editing the text. All co-authors — approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Information about the authors:

Pinaeva-Slysh E.L., <https://orcid.org/0000-0001-5367-9625>
Skvortsova V.A., <https://orcid.org/0000-0002-6521-0936>
Borovik T.E., <https://orcid.org/0000-0002-0603-3394>
Basargina M.A., <https://orcid.org/0000-0003-2075-6668>
Zimina E.P., <https://orcid.org/0000-0003-0019-4194>
Petrova A.S., <https://orcid.org/0000-0002-8020-2598>
Malyutina L.V., <https://orcid.org/0000-0001-7225-2053>
Lukyanova O.L., <https://orcid.org/0000-0002-5876-691X>
Illarionova M.S., <https://orcid.org/0000-0003-4158-8288>

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received: April 17, 2024
Accepted: April 23, 2024
Published: May 20, 2024

Введение

В связи с переходом России в 2012 г. на новые критерии регистрации рождения возникла необходимость разработки комплексной системы выхаживания недоношенных детей с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ). Поскольку дети с ЭНМТ составляют группу высокого риска по заболеваемости, смертности и инвалидности, их выхаживанию, реабилитации и улучшению исходов уделяется особое внимание [1].

Важной составляющей системы выхаживания преждевременно родившегося ребёнка является адекватное питание. Оно в значительной мере определяет рост и развитие детей и может обеспечить профилактику развития патологических состояний. Разработаны основные подходы к проведению энтерального и парентерального питания недоношенных детей с ЭНМТ, находящихся в стационаре. Европейское общество детской гастроэнтерологии, гепатологии и питания (ESPGHAN, 2022) рекомендует предупреждать уменьшение массы тела (МТ) и окружности головы (ОГ) более чем на 1 стандартное отклонение (Z-score) за весь период выхаживания недоношенных детей до момента выписки [2]. Однако тяжесть состояния таких детей, ограничения в объёме поступающей жидкости/питания, связанные с различными заболеваниями, сниженная толерантность к энтеральным субстратам не позволяют достичь необходимой скорости роста у большинства детей с ЭНМТ. Для преждевременно родившихся детей с низкими массо-ростовыми показателями к сроку доношенности (40 нед постконцептуального возраста (ПКВ)) характерен более медленный догоняющий рост в течение длительного периода времени — первых 2–3 лет жизни, по сравнению с недоношенными, имеющими адекватные показатели физического развития [3].

Ещё больше вопросов возникает при вскармливании преждевременно родившихся детей после выписки из стационара. Дети с ЭНМТ при рождении должны получать обогащённое грудное молоко при грудном вскармливании или специализированные смеси после выписки с повышенным содержанием белка длительно, ориентировочно до достижения 52 нед ПКВ [4–7]. Однако даже такой подход не всегда обеспечивает необходимую скорость роста, и значительная часть детей продолжает отставать в развитии. В таких случаях дополнительное назначение продуктов прикорма, повышающих пищевую ценность рациона, — единственно возможный способ оптимизации их питания [4].

Сроки введения прикорма недоношенным детям являются предметом дискуссий [8]. Предлагались различные временные интервалы для его назначения: 3–6 мес постнатального возраста (ПНВ) [9], 5–8 мес ПНВ [10, 11], с 3 мес скорректированного возраста (СВ) [12]. Показано, что детям, родившимся преждевременно, продукты прикорма вводят в более ранние сроки, чем доношенным младенцам [13, 14]. Установлено, что раннее назначение прикорма недоношенным детям не влияет на частоту развития аллергических реакций. Высказывается предположение, что кишечно-ассоциированная лимфоидная ткань готова к восприятию продуктов прикорма начиная с 3–6 мес ПНВ, независимо от гестационного возраста (ГВ) при рождении [15].

Оценить адекватность назначенного питания можно, используя антропометрические данные и их индексы. Они являются важными, но не единственными критериями оценки нутритивного статуса, поскольку не отражают состав тела: жировую (ЖМ) и безжировую (БЖМ) массу. При этом основное внимание уделяют ЖМ, полагая, что её увеличение является прогностически неблагоприятным фактором повышения риска развития метаболического синдрома. Однако особое внимание заслуживает БЖМ — тощая масса, которая отражает рост внутренних органов, в том числе мозга [16–18]. Установлена прямая зависимость показателей моторного и когнитивного развития недоношенных детей от БЖМ во время пребывания в стационаре [16, 19]. От момента рождения и до срока доношенности именно БЖМ тела у детей связана с размерами мозга [20, 21]. Это подтверждает значимость оценки не только массо-ростовых показателей, но и состава тела детей, родившихся преждевременно.

При вскармливании недоношенных детей необходимо соотносить доказанные риски нарушений нейроразвития при дефиците нутриентов и теоретические риски, возникающие при быстром догоняющем росте, с возможным неблагоприятным метаболическим программированием (ESPGHAN, 2022).

Цель работы: определить особенности нутритивного статуса недоношенных детей с ЭНМТ при рождении в зависимости от особенностей питания на 1-м году жизни.

Материалы и методы

Проведено амбиспективное продольное нерандомизированное контролируемое исследование, в которое включены 114 недоношенных детей — 49 (43%) девочек и 65 (57%) мальчиков с ЭНМТ при рождении после выписки из стационара (второго этапа выхаживания) с 2 до 11 мес ПНВ. Основную, 1-ю группу составили недоношенные дети ($n = 59$), чей рацион питания корректировался нами в зависимости от степени нутритивной недостаточности. Во 2-ю группу (сравнения) вошли дети, рождённые раньше срока ($n = 55$), не получавшие наших рекомендаций по питанию или не следовавшие им. При проведении исследований родители детей подписывали добровольное информированное согласие об участии в работе. Дизайн и методы исследования одобрены независимым локальным этическим комитетом. Работа выполнялась с ноября 2019 г. по март 2024 г.

Критерий включения: ЭНМТ при рождении. **Критерии не включения:** врождённые пороки развития, наследственные заболевания (в том числе неуточнённые).

Оценивали антропометрические показатели детей при рождении, в дальнейшем нутритивный статус определяли в момент выписки со второго этапа выхаживания в возрасте 2–3 мес ПНВ (1-е исследование) и на амбулаторном этапе: в 4–5 мес (2-е исследование), 6–7 мес (3-е исследование), 8–9 мес (4-е исследование) и 10–11 мес (5-е исследование). Антропометрические данные при рождении и до 64 нед ПКВ оценивали с помощью международных стандартов роста «INTERGROWTH-21st»: рассчитывали индексы Z-score (индексы стандартного отклонения) МТ, длины тела (ДТ) и ОГ к ПКВ, а также перцентильные отклонения. После достижения детьми возраста доношенно-

сти и до 11 мес ПНВ включительно антропометрические показатели были также рассчитаны с помощью программы «WHO Anthro (2009)» на СВ (вычисляется путём вычитания из календарного (ПНВ) числа недель, на которые недоношен ребёнок). В данном программном обеспечении проводили расчёт Z-score МТ к СВ (WAZ), ДТ к СВ (HAZ), МТ к ДТ (WHZ), ОГ к СВ (HCAZ).

Количество и соотношение ЖМ и БЖМ определяли методом воздушной плетизмографии («PeaPod», «LMi»).

При оценке сигмальных отклонений (Z-score) антропометрических показателей в «INTERGROWTH-21st», а с 4–6 мес и в «WHO Anthro» выявляли детей, имеющих постнатальную задержку роста (белково-энергетическую недостаточность) и тех, чьи антропометрические показатели соответствовали норме.

Коррекцию питания у детей 1-й группы проводили, исходя из нутритивного статуса. В случае выявления нутритивной недостаточности лёгкой степени тяжести (Z-score МТ к ПКВ от –1 до –2 баллов) детям был рекомендован рацион с содержанием белка до 4,0 г/кг в сутки и калорийностью около 138 ккал/кг в сутки. При нутритивной недостаточности средней степени тяжести (Z-score МТ к ПНВ от –2 до –3 баллов) назначался рацион с содержанием белка до 4,2 г/кг в сутки и калорийностью до 140 ккал/кг в сутки. Если диагностировалась нутритивная недостаточность тяжёлой степени (Z-score МТ к ПКВ ниже –3 балла), то назначался рацион с содержанием белка до 4,8 г/кг в сутки, при этом калорийность достигала 150 ккал/кг в сутки. Рационы разрабатывались индивидуально, и в дальнейшем по мере уменьшения выраженности недостаточности питания проводилась их коррекция.

Дети получали специализированные смеси «после выписки» или обогащённое материнское молоко, при необходимости назначались смеси с более высоким содержанием белка (2,6 г в 100 мл). С 4 мес вводились безмолочные каши, растительное масло, с 5,5–6,0 мес — мясное, овощное и фруктовое пюре (в ограниченном количестве), с 7–8 мес — творог и яичный желток, с 8–9 мес — неадаптированные кисломолочные продукты и рыбное пюре. Продолжительность получения специализированных высокобелковых молочных смесей для недоношенных и маловесных детей зависела от степени нутритивной недостаточности, объёма суточного кормления, времени назначения мясного пюре и творога.

Размер выборки предварительно не рассчитывали. Статистическую обработку осуществляли с помощью пакета программ «SPSS Statistics v. 26.0» («IBM Corporation»). В связи с отсутствием нормальности распределения (критерий Колмогорова–Смирнова; $n > 50$) использовали непараметрические методы анализа количественных данных, переменные описывали с помощью медиан (Me) и интерквартильного размаха [Q_1 – Q_3]. При сравнении несвязанных между собой совокупностей по количественным показателям применяли U-критерий Манна–Уитни, при сравнении 2 связанных совокупностей — критерий Вилкоксона. Статистически значимые различия считали при $p < 0,05$.

Результаты

В наше исследование вошли 114 недоношенных детей, соответствующих критериям включения: 50 (43,9%) девочек и 65 (57%) мальчиков. Значимых различий по

ГВ при рождении не выявлено. Результаты расчётов антропометрических индексов в сравниваемых группах представлены в табл. 1. Me МТ при рождении составила 840 [720–915] г у детей 1-й группы и 800 [655–875] г у детей 2-й группы. На всех этапах исследования Me ПКВ у детей обеих групп не имела значимых различий. Расчёт Z-score МТ, ДТ и ОГ к ГВ при рождении у детей обеих групп не выявил значимых различий между данными показателями.

При 1-м обследовании оценка антропометрических данных выявила снижение индексов массо-ростовых показателей за время нахождения недоношенных детей с ЭНМТ в стационаре (табл. 2), у детей обеих групп была диагностирована недостаточность питания разной степени тяжести. Z-score МТ к ПКВ в динамике от рождения до 1-го обследования существенно уменьшился у детей 1-й группы в 85,7% случаев ($p < 0,001$), у детей 2-й группы — в 94,4% случаев ($p < 0,001$). Значимое снижение Z-score ДТ к ПКВ у детей 1-й группы было отмечено в 71,4% случаев, у детей 2-й группы — в 88,8% случаев, Z-score ОГ к ПКВ у детей 1-й группы значительно уменьшился в 85,7% случаев, у детей 2-й группы — в 88,8% случаев ($p < 0,001$).

Оценка состава тела при 1-м обследовании выявила отсутствие значимых различий как по БЖМ (дети 1-й группы — Me БЖМ 1,93 [1,74–2,17] кг, 2-й — 0,39 [1,88 [1,69–2,28] кг; $p = 0,804$), так и по ЖМ у детей обеих групп (дети 1-й группы — Me ЖМ 0,39 [0,31–0,44], 2-й — 0,39 [0,29–0,55]; $p = 0,965$). Доля БЖМ и ЖМ у детей 1-й группы составила 83,4 [81,2–85,7]% и 16,7 [14,3–18,8]% соответственно, 2-й — 83,0 [77,8–86,4]% и 17 [13,7–22,3]%, значимых различий по этим показателям у детей обеих групп также не выявлено ($p = 0,589$).

При этом у детей 1-й и 2-й групп наблюдалась прямая корреляция между абсолютными значениями БЖМ и ЖМ ($r_1 = 0,578$, $p_1 = 0,012$; $r_2 = 0,554$, $p_2 = 0,026$), а также БЖМ с ДТ ($r_1 = 0,738$; $r_2 = 0,801$; $p_{1,2} < 0,01$) и с МТ ($r_1 = 0,964$; $r_2 = 0,944$; $p_{1,2} < 0,01$).

Таблица 1 | Table 1
ГВ и антропометрические индексы детей 1-й и 2-й групп при рождении, Me [Q_1 – Q_3]
Gestational age and anthropometric indices of groups 1 and 2 children at birth, Me [Q_1 – Q_3]

Показатель Index	1-я группа 1 st group ($n = 59$)	2-я группа 2 nd group ($n = 55$)
ГВ, нед Gestational age, wk.	26,6 [26,0–28,0]	26,0 [25,0–28,0]
МТ при рождении, Z-score Body weight at birth, Z-score	–0,61 [–1,25– –0, 07]	–0,51 [–1,60–0,19]
ДТ при рождении, Z-score Body length at birth, Z-score	–1,17 [–1,87– –0,63]	–0,85 [–1,90–0,02]
ОГ при рождении (Z-score) Head circumference at birth (Z-score)	–0,24 [–0,88– 0,36]	–0,07 [–0,64– 0,33]

При **2-м обследовании** у недоношенных детей 1-й группы на фоне проводимой коррекции питания отмечалось улучшение антропометрических показателей по сравнению с предыдущими данными и в сравнении с детьми 2-й группы (табл. 3). У детей 1-й группы в динамике Z-score МТ к ПКВ значимо увеличился в 92,3% случаев, Z-score ДТ к ПКВ — в 79%, Z-score ОГ к ПКВ — в 89,7% ($p < 0,001$). У детей 2-й группы значимое увеличение Z-score МТ к ПКВ было выявлено в 73,9% случаев ($p = 0,005$), однако при анализе динамики Z-score ДТ к ПКВ и ОГ к ПКВ значимых изменений не установлено ($p = 0,064$).

Оценка абсолютных значений БЖМ (у детей 1-й группы — 3,67 [3,06–3,78] кг, 2-й — 3,22 [2,78–3,53] кг; $p = 0,134$) и ЖМ (у детей 1-й группы — 1,02 [0,71–1,24] кг, 2-й — 0,81 [0,65–0,91] кг; $p = 0,234$) не выявила значимых различий. Процент ЖМ и БЖМ в данной возрастной категории у детей обеих групп также не имел существенных различий; ЖМ у детей 1-й группы — 22 [20,2–24,1]%, 2-й — 21 [17,9–23,3]% ($p = 0,377$); БЖМ у детей 1-й группы — 78,0 [75,9–79,8]%, 2-й — 79,0 [76,8–82,2]% ($p = 0,377$).

Корреляционный анализ показал, что БЖМ (кг) во 2-м исследовании у детей обеих групп тесно коррелировал с ПНВ ($r_1 = 0,677$, $p_1 = 0,006$; $r_2 = 0,575$, $p_2 = 0,031$), с ГВ ($r_1 = 0,855$, $p_1 < 0,001$; $r_2 = 0,549$, $p_2 = 0,006$), с ДТ ($r_1 = 0,912$, $p_1 < 0,001$; $r_2 = 0,692$, $p_2 = 0,006$), с МТ на момент исследования ($r_1 = 0,946$; $r_2 = 0,836$; $p_{1,2} < 0,001$).

При **3-м исследовании** оценка массо-ростовых показателей осуществлялась по 2-м программам («INTERGROWTH-21st», «WHO Anthro») с целью сопоставления данных, т. к. оценка по «INTERGROWTH-21st» возможна до 64 нед ПКВ и в дальнейшем расчёт должен проводиться с помощью «WHO Anthro» на СВ. При соотношении антропометрических индексов, полученных с помощью указанных программ, отмечены более низкие значения изучаемых показателей при расчёте в «WHO Anthro (2009)», чем в «INTERGROWTH-21st» (табл. 4).

Анализ в «INTERGROWTH-21st» выявил у детей 1-й группы на фоне продолжающейся коррекции питания положительную динамику показателей Z-score МТ, ДТ, ОГ к ПКВ. Их медианы повысились до нормативных значений, что свидетельствует об отсутствии нутритивной недостаточности (табл. 4). По сравнению с данными 2-го исследования Z-score МТ и ДТ к ПКВ существенно увеличилась у 68,8% детей ($p < 0,001$), Z-score ОГ к ПКВ — у 71,9% ($p < 0,001$). Однако при расчёте в «WHO Anthro» у детей 1-й группы выявлена недостаточность питания лёгкой степени (WAZ = $-1,21$ [$-1,8$ – $-0,60$]), что указывает на необходимость учитывать разницу в показателях при переходе расчётов с «INTERGROWTH-21st» на «WHO Anthro».

У детей 2-й группы недостаточность питания сохранялась при расчёте в обеих программах, медианы показателей также были несколько ниже. Оценка динамики

Таблица 2 | Table 2

Антропометрические данные недоношенных детей 1-й и 2-й групп в 2–3 мес ПНВ, Ме [Q₁–Q₃]
Anthropometric characteristics of preterm infants from groups 1 and 2 at 2–3 months of postnatal age, Me [Q₁–Q₃]

Показатель Index	1-я группа 1 st group (n = 59)	2-я группа 2 nd group (n = 55)	p
ПКВ, нед Postconceptual age (PCA), wk.	38,2 [37,4–40,3]	39,7 [37,5–41,3]	0,053
МТ/ПКВ (Z-score) Body weight/PCA (Z-score)	–1,92 [–2,72– –1,18]	–2,18 [–3,57– –1,37]	0,246
ДТ/ПКВ (Z-score) Body length/PCA (Z-score)	–2,59 [–3,18– –1,45]	–2,91 [–4,32– –2,27]	0,079
ОГ/ПКВ (Z-score) Head circumference/PCA (Z-score)	–1,80 [–3,11– –0,63]	–2,12 [–2,98– –0,89]	0,499

Таблица 3 | Table 3

Антропометрические данные недоношенных детей 1-й и 2-й групп в 4–5 мес ПНВ, Ме [Q₁–Q₃]
Anthropometric characteristics premature infants from groups 1 and 2 premature infants at 4–5 months of postnatal age, Me [Q₁–Q₃]

Показатель Index	1-я группа 1 st group (n = 59)	2-я группа 2 nd group (n = 55)	p
ПКВ, нед PCA, wk.	48,6 [45,4–50,8]	47,5 [45,4–50,4]	0,689
МТ/ПКВ (Z-score) Body weight/PCA (Z-score)	–1,24 [–2,22– –0,68]	–1,98 [–2,42– –1,41]	0,006
ДТ/ПКВ (Z-score) Body length/PCA (Z-score)	–1,29 [–2,72– –0,36]	–2,48 [–3,41– –1,51]	0,020
ОГ/ПКВ (Z-score) Head circumference/PCA (Z-score)	–0,72 [–1,52– –0,78]	–1,91 [–2,36– –0,71]	0,017

Z-score МТ к ПКВ значимых изменений не выявила ($p = 0,74$). Показатель Z-score ДТ к ПКВ значимо увеличился у 71,4% детей, однако отставание в росте сохранялось. Индекс Z-score ОГ к ПКВ существенно увеличился у 61,9% пациентов данной группы ($p = 0,023$). При этом были выявлены значимые различия как по Z-score МТ к ПКВ ($p < 0,001$) и ОГ к ПКВ ($p = 0,001$) между группами (табл. 4), так и по WAZ ($p < 0,001$) и HCAZ ($p < 0,001$).

При анализе абсолютных значений состава тела различия по БЖМ у детей обеих групп не установлены. Выявлены значимые различия по ЖМ: у детей 1-й группы — 1,09 [0,74–1,24] кг, 2-й — 0,89 [0,69–0,99] кг ($p = 0,035$). Доля БЖМ и ЖМ детей была сопоставимой ($p = 0,134$): у детей 1-й группы — 79,3 [78,3–85,4] и 20,7% [14,621,8]%, 2-й — 82,5 [80,7–86,4] и 17,6 [13,6–19,3]% соответственно, значимые различия отмечены по обоим показателям ($p = 0,013$).

При последующем анализе данных 3-го исследования у детей обеих групп была выявлена корреляция БЖМ (кг) с МТ ($r_1 = 0,849$; $r_2 = 0,964$; $p_{1,2} < 0,01$) и ДТ на

момент обследования ($r_1 = 0,661$; $r_2 = 0,871$; $p_{1,2} < 0,01$), а также с ОГ ($r_1 = 0,797$, $p_1 = 0,002$; $r_2 = 0,679$; $p_2 = 0,017$). С ПНВ прямая корреляция выявлена только у детей 2-й группы ($r_2 = 0,53$; $p_2 = 0,024$). При этом не выявлено значимых корреляций между БМЖ с ЖМ (кг) у детей обеих групп при 3-м исследовании ($p_1 = 0,152$; $p_2 = 0,199$).

При 4-м исследовании в связи с тем, что медиана ПКВ превысила 64 нед, расчёты антропометрических индексов проводились исключительно с помощью программы «WHO Anthro». Медианы WAZ, HAZ, HCAZ на СВ у детей 1-й группы соответствовали нормальному нутритивному статусу. У детей 2-й группы данные показатели были снижены и выявлены значимые различия между группами (табл. 5). Оценка антропометрических индексов в динамике по сравнению показателями, 3-го исследования, у детей 1-й группы выявила значимое увеличение WAZ в 87,5% случаев, HAZ — в 83,3% случаев ($p < 0,001$), HCAZ существенно не изменилось ($p = 0,659$), у детей 2-й группы динамика показателей WAZ, HAZ, HCAZ также значительно не изменялась.

Таблица 4 | Table 4

Антропометрические показатели недоношенных детей 1-й и 2-й групп в возрасте 6–7 мес ПНВ, Ме [Q₁–Q₃]
Anthropometric indices in preterm infants from groups 1 and 2 at 6–7 months of postnatal age, Me [Q₁–Q₃]

Показатель Index	1-я группа 1 st group (n = 59)	2-я группа 2 nd group (n = 55)	p
ПКВ, нед Postconceptual age, wk.	56,5 [54,9–59,2]	56,3 [55,5–58,0]	0,782
МТ/ПКВ (Z-score) Body weight/PCA (Z-score)	–0,94 [–1,51– –0,37]	–2,06 [–2,52– –1,66]	< 0,001
ДТ/ПКВ (Z-score) Body length/PCA (Z-score)	–0,74 [–1,75– –0,47]	–1,37 [–2,28– –0,28]	0,071
ОГ/ПКВ (Z-score) Head circumference/PCA (Z-score)	–0,4 [–1,59– –0,32]	–1,45 [–2,47– –0,79]	0,001
WHZ (Z-score)	–0,38 [–1,62– –0,26]	–1,97 [–2,27– –0,83]	< 0,001
WAZ (Z-score)	–1,21 [–1,8– –0,60]	–2,44 [–3,14– –1,96]	< 0,001
HAZ (Z-score)	–0,99 [–1,92– –0,30]	–1,56 [–2,52– –0,74]	0,065
HCAZ (Z-score)	–0,34 [–1,01– –0,25]	–1,43 [–2,32– –0,85]	0,001

Таблица 5 | Table 5

Антропометрические показатели недоношенных детей 1-й и 2-й групп в 8–9 мес ПНВ, Ме [Q₁–Q₃]
Anthropometric indices of preterm infants of groups 1 and 2 at 8–9 months of postnatal age, Me [Q₁–Q₃]

Показатель Indicator	1-я группа 1 st group (n = 59)	2-я группа 2 nd group (n = 55)	p
ПКВ, нед Postconceptual age, wk.	66,7 [63,7–68,2]	65,1 [62,2–66,5]	0,122
WHZ (Z-score)	–1,33 [–0,45– –0,20]	–2,12 [–2,65– –1,58]	< 0,001
WAZ (Z-score)	–0,93 [–1,27– –0,85]	–2,26 [–2,81– –1,67]	< 0,001
HAZ (Z-score)	–0,37 [–1,3– –1,1]	–1,22 [–2,11– –0,75]	0,007
HCAZ (Z-score)	–0,42 [–1,22– –0,35]	–1,26 [–2,07– –0,70]	0,004

Анализ состава тела выявил увеличение абсолютных значений БЖМ и ЖМ, которые у детей 1-й группы составили 5,49 [4,97–5,75] и 1,42 [1,16–1,82] кг соответственно. У детей 2-й группы эти показатели также выросли, но в меньшей степени и составили: БЖМ — 5,49 [4,97–5,75] кг, ЖМ — 0,85 [0,71–0,91] кг. Различия у детей между группами были значимы по абсолютным значениям БЖМ и ЖМ ($p = 0,01$ и $p = 0,004$ соответственно) и их процентным показателям ($p_{1,2} = 0,013$). Процент ЖМ детей 1-й группы составил 21,3 [17,6–23,8]%, 2-й — 14,8 [13,6–16,2]%

При этом в 4-м исследовании у детей 1-й группы выявлена тесная корреляция абсолютных значений БЖМ с Z-score WAZ ($r_1 = 0,874$; $p_1 = 0,004$), с Z-score ДТ к ПКВ ($r_1 = 0,998$; $p_1 = 0,044$). У детей 2-й группы отмечена прямая корреляция между БЖМ (кг) и ИМТ ($r_2 = 0,697$; $p_2 = 0,025$).

При 5-м исследовании показано, что медианы WAZ, HAZ, HCAZ на СВ у детей 1-й группы находятся в пределах нормативных значений. Данные показатели детей 2-й группы оставались сниженными, были выявлены значимые различия между группами (табл. 6). Анализ изменений индексов WAZ, HAZ, HCAZ на СВ в динамике при сравнении с показателями, полученными при проведении 4-го обследования, у детей 1-й группы показал значимое увеличение WAZ в 75% случаев ($p = 0,06$) и HCAZ в 68,8% случаев ($p = 0,44$), HAZ существенно не изменился, а у детей 2-й группы увеличились индексы WAZ в 64,3% случаев ($p = 0,048$), HAZ в 71,4% случаев ($p = 0,22$), HCAZ существенно не изменился.

Анализ параметров состава тела был проведен только у детей 2-й группы, т. к. одним из ограничений проведения воздушной плетизмографии является достижение МТ 8 кг. Абсолютные значения ЖМ и БЖМ детей 2-й группы составляли 0,93 [0,48–0,99] и 4,91 [4,81–5,79] кг соответственно. Доля ЖМ у детей 2-й группы составила 14,4 [7,8–16,7]%

При этом у детей 2-й группы были установлены тесные корреляции между БЖМ (кг) и МТ при рождении ($r_2 = 0,856$; $p_2 = 0,03$), с МТ ($r_2 = 0,883$; $p_2 = 0,02$) и ДТ на момент исследования ($r_2 = 0,941$; $p_2 = 0,005$).

Динамика Z-score МТ, ДТ и ОГ у детей 1-й и 2-й групп, рассчитанных с использованием програм-

мы «INTERGROWTH-21st» (на ПКВ) до достижения 6–7 мес включительно с дальнейшим переходом на «WHO Anthro (2009)» (на СВ), представлена на рис. 1, а. Именно переходом с одной программы на другую связано плато изученных параметров между 3-м (в 6–7 мес) и 4-м (в 8–9 мес) исследованиями, несмотря на продолжающуюся активную прибавку МТ у детей 1-й группы. За время наблюдения дети этой группы, родившиеся с ЭНМТ, на фоне проводимой коррекции рационов преодолели тяжёлую недостаточность питания, сформировавшуюся к 2–3 мес. В возрасте 11 мес все изучаемые антропометрические показатели находились в пределах нормальных значений (Z-score > -1).

В отличие от детей 1-й группы, во 2-й группе динамика МТ была недостаточной для того, чтобы улучшить соотношение индекса МТ к СВ. У детей 2-й группы до окончания наблюдения сохранялась умеренная недостаточность питания (Z-score < -2; рис. 1, б). Показатель ОГ к СВ также оставался сниженным, однако скорость увеличения ДТ была удовлетворительной, и индекс ДТ к СВ к 11 мес повысился до нормальных значений (Z-score > -1).

Динамика абсолютных значений БЖМ и ЖМ представлена на рис. 2, а. Сравнение показателей у детей в возрасте 8–9 мес выявило значительно более высокие уровни как БЖМ ($p = 0,004$), так и ЖМ ($p = 0,013$) у детей 1-й группы.

Процентное содержание БЖМ у детей 1-й группы в динамике было стабильным (рис. 2, б), что привело к значимым различиям между группами в 8–9 мес ($p = 0,013$). Доля ЖМ детей во 2-й группе после 4–5 мес практически не менялась и в возрасте 8–9 мес была значимо ниже ($p = 0,013$), чем у детей 1-й группы.

Обсуждение

Несмотря на использование современных подходов к выхаживанию недоношенных детей с ЭНМТ при рождении, включая комплексное энтеральное и парентеральное питание с включением обогащенных грудного молока при использовании материнского молока и специализированных продуктов для недоношенных детей при искусственном вскармливании, постнаталь-

Таблица 6 | Table 6

Антропометрические показатели недоношенных детей 1-й и 2-й групп в 10–11 мес ПНВ, Ме [Q₁–Q₃]
Anthropometric indices of preterm infants of groups 1 and 2 at 10–11 months of postnatal age, Me [Q₁–Q₃]

Показатель Indicator	1-я группа 1 st group (n = 59)	2-я группа 2 nd group (n = 55)	p
WHZ (Z-score)	75,5 [71,8–76,9]	73,4 [70,4–76,4]	0,136
WAZ (Z-score)	–0,56 [–1,44–0,01]	–2,44 [–3,22– –1,79]	< 0,001
HAZ (Z-score)	–0,52 [–1,00–0,13]	–2,21 [–2,56– –1,81]	< 0,001
HCAZ (Z-score)	0,22 [–0,54–1,21]	–0,79 [–1,32– –0,03]	0,003
WHZ (Z-score)	0,20 [–0,99–0,83]	–1,82 [–2,15– –1,17]	< 0,001

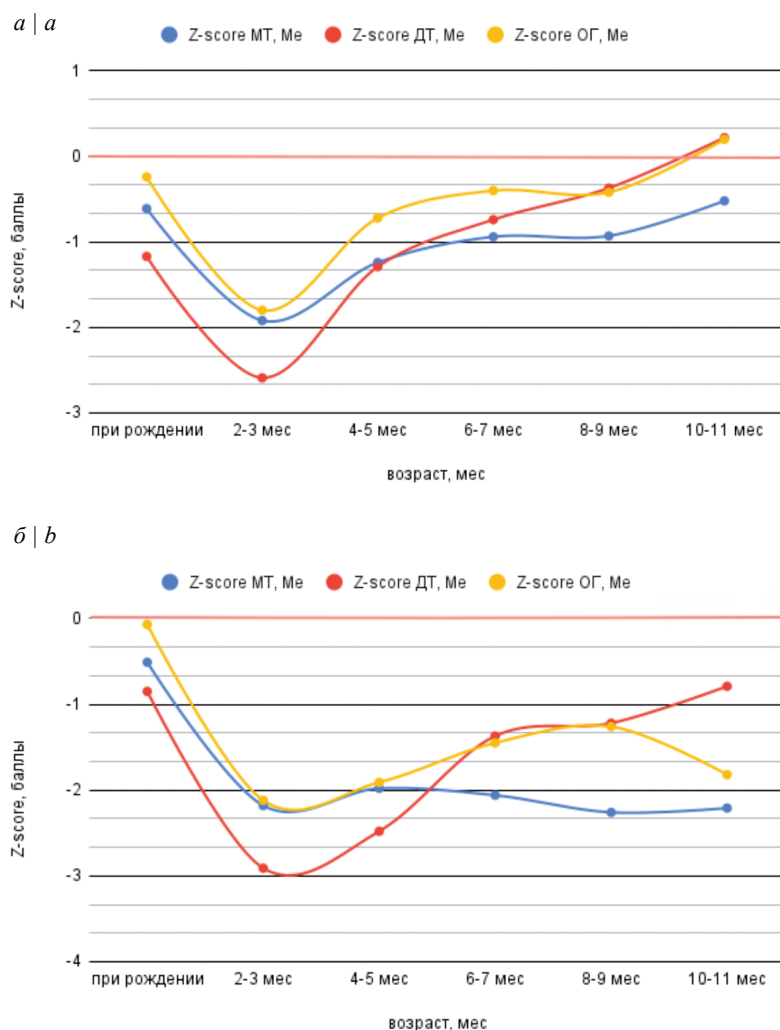


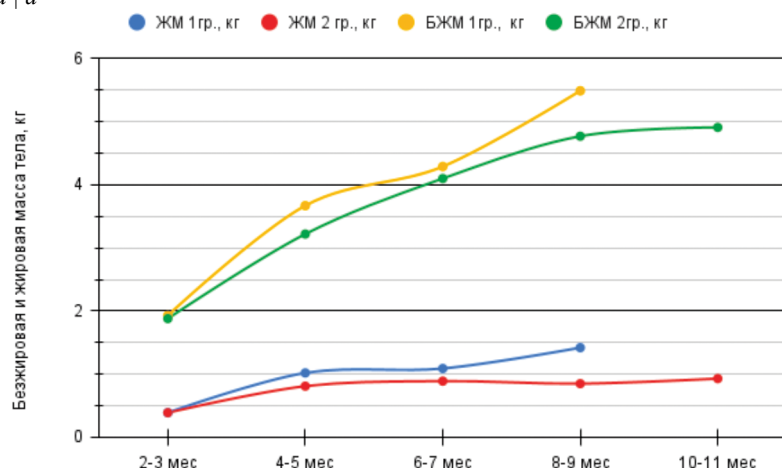
Рис. 1. Показатели Z-score MT, ДТ и ОГ у недоношенных детей с ЭНМТ при рождении на 1-м году жизни в 1-й (а) и 2-й (б) группах.

Fig. 1. Indices of Z-score of body weight, body length, and head circumference in ELBW infants over the first year of life in group 1 (a) and 2 (b).

ная задержка их физического развития остаётся нерешённой задачей. В соответствии с рекомендациями ESPGHAN уменьшение антропометрических индексов за время пребывания в стационаре не должно превышать 1 стандартного отклонения, но в нашей работе отмечено более выраженное снижение медиан MT, ДТ и ОГ к ПКВ, что согласуется с данными литературы [22–24]. Очевидно, что после выписки из стационара детей с ЭНМТ должны быть предприняты меры, направленные на устранение сформировавшейся недостаточности питания и обеспечение догоняющего роста. Решение этих вопросов затруднено отсутствием общепринятых рекомендаций. На протяжении длительного периода использовалась следующая тактика: обогатители грудного молока на фоне грудного вскармливания отменялись, а при искусственном вскармливании осуществлялся переход на стандартную смесь, когда MT ребёнка достигала 3000–3500 г или превышала 10-й перцентиль MT. Такая тактика продолжает применяться и в настоящее время, но в последние годы всё чаще используется стратегия, основанная на доказательной базе, когда дети с ЭНМТ длительно (до 52 нед ПКВ) получают обогащённое материнское молоко или специализированную смесь для недоношенных детей после выписки [4, 6, 7, 25, 26].

Однако и такой подход не всегда обеспечивает необходимую скорость роста детей, родившихся с MT < 1000 г. Как показано нами, медианы MT детей в ПНВ 4–5 мес имели отрицательные значения и находились в пределах от –1,24 [–2,22– –0,68] до –1,98 [–2,42– –1,41]. Проводимая с 4-месячного возраста коррекция питания с включением отдельных продуктов прикорма (безмолочной каши, добавляемой к обогащённому грудному молоку или специализированной смеси, а также растительного масла) не вытесняла из рациона основные продукты (грудное молоко или смесь), но позволяла существенно повысить пищевую ценность рационов. В результате в 1-й группе детей удалось улучшить нутритивный статус и обеспечить коррекцию недостаточности питания. Индексы MT, ДТ и ОГ к ПКВ находились в пределах рекомендуемых величин (Z-score > –1). Во 2-й группе детей сохранялась недостаточность питания: MT к ПКВ составила –2,06 [–2,52– –1,66] и значимо отличалась от данного показателя у детей 1-й группы. Проведение дальнейшей коррекции питания у детей 1-й группы позволило обеспечить их удовлетворительный рост до окончания наблюдения, в то время как у детей 2-й группы все изучаемые показатели оставались на прежнем уровне и указывали на умеренную недостаточность питания.

a | a



б | b

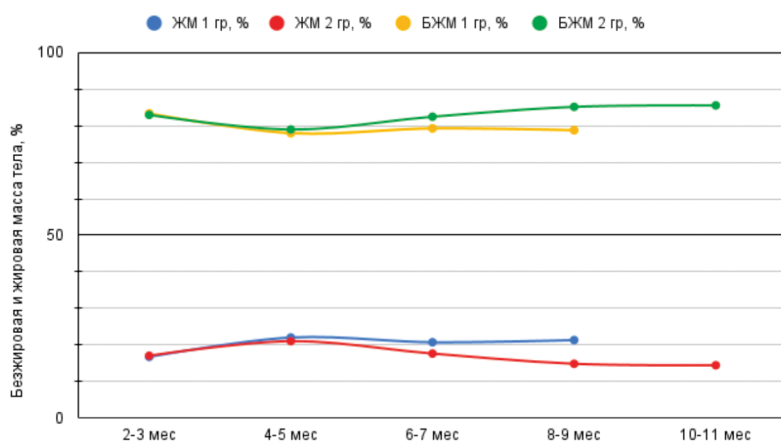


Рис. 2. Абсолютные (а) и процентные (б) значения БЖМ и ЖМ у недоношенных детей с ЭНМТ при рождении на 1-м году жизни в 1-й и 2-й группах, %.

Fig. 2. Absolute (a) and relative (b) values of fat-free and fat body weight in ELBW infants over the first year of life in groups 1 and 2, %.

Анализ состава тела выявил прогрессивное увеличение БЖМ у детей обеих групп, однако к возрасту 8–9 мес БЖМ была значительно увеличена у детей 1-й группы ($p = 0,01$). При этом выявлена прямая корреляция БЖМ не только с ПНВ, но и с другими антропометрическими индексами на момент исследования (от заметной до весьма высокой тесноты). По мере роста детей 1-й группы, в отличие от детей 2-й группы, повысилось и количество ЖМ, достигнув значимых различий к возрасту 8–9 мес ($p = 0,013$). Таким образом, увеличение БЖМ и ЖМ у детей 1-й группы было пропорциональным, что подтверждается данными по процентному соотношению ЖМ и БЖМ. Важно отметить, что процент содержания ЖМ у детей 1-й группы не превысило значений, характерных для доношенных детей. Известно, что в составе тела новорожденных детей, родившихся в срок, ЖМ составляет 10% и к 6-месячному возрасту достигает максимального уровня в 25–30% [27–29]. В нашем исследовании медиана ЖМ у детей 1-й группы находилась на уровне 21,3 [17,6–23,8]%, а у детей 2-й группы она была значительно уменьшена — до 14,8 [13,6–16,2]%).

Заключение

Комплексный анализ нутритивного статуса, включающий оценку состава тела детей с ЭНМТ при ро-

ждении, на протяжении 1-го года жизни выявил положительное влияние своевременной коррекции рационов, включая раннее введение отдельных продуктов прикорма, начиная с 4 мес ПНВ. Оптимизация питания позволила нормализовать нутритивный статус детей к 6 мес ПНВ, что свидетельствует о существенном позитивном влиянии на их дальнейший рост, развитие и состояние здоровья.

Литература

(п.п. 2; 3; 5; 6; 8–25; 27–29 см. References)

- Скворцова В.А., Белоусова Т.В., Андрюшина И.В., Украинцев С.Е., Зенкова К.И. Обеспечение преемственности в оказании медицинской помощи недоношенным детям после выписки из стационара. *Неонатология: новости, мнения, обучение*. 2022; 10(3): 44–54. <https://doi.org/10.33029/2308-2402-2022-10-3-44-54>
- Программа оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации. Методические рекомендации ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России. М.; 2019.
- Софронова Л.Н., Федорова Л.А. *Недоношенный ребёнок. Справочник*. М.: Status Praesens; 2020.
- Белоусова Т.В., Скворцова В.А., Андрюшина И.В., Затолокина А.О., Белоусова К.А., Ивлева Т.Ю. *Диспансерное наблюдение на педиатрическом участке за детьми, родившимися недоношенными. Методическое пособие для врачей педиатров*. М.; 2021.

References

- Skvortsova V.A., Belousova T.V., Andryushina I.V., Ukraitsev S.E., Zenkova K.I. Providing continuity in medical care for preterm infants after discharge from children's hospital. *Neonatologiya: novosti, mneniya, obuchenie*. 2022; 10(3): 44–54. <https://doi.org/10.33029/2308-2402-2022-10-3-44-54> (in Russian)
- Embleton N.D., Moltu J.S., Lapillonne A., Van Den Akker C.H.P., Carnielli V., Fusch C., et al. Enteral Nutrition in Preterm Infants (2022): A position paper from the ESPGHAN Committee on nutrition and invited experts. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2023; 76(2): 248–68. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000003642>
- Rigo J., Boboli H., Franckart G., Pieltain C., De Curtis M. Surveillance of the very-low birthweight infant: growth and nutrition. *Arch. Pediatr.* 1998; 5(4): 449–53. [https://doi.org/10.1016/s0929-693x\(98\)80036-5](https://doi.org/10.1016/s0929-693x(98)80036-5)
- The program for optimizing the feeding of children of the first year of life in the Russian Federation. Methodological Recommendations of the Federal State Educational Institution "NMIC of Children's Health" of the Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow; 2019. (in Russian)
- Rigo J., De Curtis M., Pieltain C. Nutritional assessment in preterm infants with special reference to body composition. *Semin. Neonatol.* 2001; 6(5): 383–91. <https://doi.org/10.1053/siny.2001.0073>
- Ruys C.A., Van De Lagemaat M., Rottevel J., Finken M.J.J., Laféber H.N. Improving long-term health outcomes of preterm infants: how to implement the findings of nutritional intervention studies into daily clinical practice. *Euro. J. Pediatr.* 2021; 180(6): 1665–73. <https://doi.org/10.1007/s00431-021-03950-2>
- Soifronova L.N., Fedorova L.A. A Premature Baby. Guide [Nedonoshennyy rebenok. Spravochnik]. Moscow: Status Praesens; 2020. (in Russian)
- Baldassarre M.E., Panza R., Cresi F., Salvatori G., Corvaglia L., Aceti A., et al. Complementary feeding in preterm infants: a position paper by Italian neonatal, paediatric and paediatric gastroenterology joint societies. *Ital. J. Pediatr.* 2022; 48(1): 143. <https://doi.org/10.1186/s13052-022-01275-w>
- Sleigh G., Ounsted M. Present-day practice in infant feeding. *Lancet.* 1975; 1(7909): 753. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(75\)91670-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(75)91670-0)
- Weaning and the weaning diet. Report of the working group on the weaning diet of the committee on medical aspects of food policy. *Rep. Health Soc. Subj. (Lond.)*. 1994; 45: 1–113.
- King C. An evidence based guide to weaning preterm infants. *Paediatr. Child Health.* 2009; 19(9): 405–14. <https://doi.org/10.1016/j.paed.2009.06.005>
- Palmer D.J., Makrides M. Introducing solid foods to preterm infants in developed countries. *Ann. Nutr. Metab.* 2012; 60(Suppl. 2): 31–8. <https://doi.org/10.1159/000335336>
- Zielinska M.A., Rust P., Masztalerz-Kozubek D., Bichler J., Hamulka J. Factors influencing the age of complementary feeding – a cross-sectional study from two European countries. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2019; 16(20): 1–18. <https://doi.org/10.3390/ijerph16203799>
- Norris F.J., Larkin M., Williams C., Hampton S., Morgan J. Factors affecting the introduction of complementary foods in the preterm infant. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2002; 56(5): 448–54. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601336>
- Yrjänä J.M.S., Koski T., Törölä H., Valkama M., Kulmala P. Very early introduction of semisolid foods in preterm infants does not increase food allergies or atopic dermatitis. *Ann. Allergy. Asthma. Immunol.* 2018; 121(3): 353–9. <https://doi.org/10.1016/j.anai.2018.06.029>
- Simon L., Frondas-Chauty A., Senterre T., Flamant C., Darmaun D., Rozé J.C. Determinants of body composition in preterm infants at the time of hospital discharge. *Am. J. Clin. Nutr.* 2014; 100(1): 98–104. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.080945>
- Johnson M.J., Wootton S.A., Leaf A.A., Jackson A.A. Preterm birth and body composition at term equivalent age: A systematic review and meta-analysis. *Pediatrics.* 2012; 130(3): e640–9. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-3379>
- Ramel S.E., Gray H.L., Ode K.L., Younge N., Georgieff M.K., Demerath E.W. Body composition changes in preterm infants following hospital discharge: Comparison with term infants. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2011; 53(3): 333–8. <https://doi.org/10.1097/MPG.0b013e3182243a7>
- Hamatschek C., Yousuf E.I., Möllers L.S., So H.Y., Morrison K.M., Fusch C., et al. Fat and fat-free mass of preterm and term infants from birth to six months: A review of current evidence. *Nutrients.* 2020; 12(2): 288. <https://doi.org/10.3390/nu12020288>
- Embleton N.D., Wood C.L., Tinnion R.J. The Developmental Origins of Health and Disease (DOHaD). *Am. J. Lifestyle Med.* 2019; 14(1): 47–50. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6812-3_14
- Wells J.C.K., Chomtho S., Fewtrell M.S. Programming of body composition by early growth and nutrition. *Proc. Nutr. Soc.* 2007; 66(3): 423–34. <https://doi.org/10.1017/S0029665107005691>
- Starc M., Giangreco M., Centomo G., Travan L., Bua J. Extrauterine growth restriction in very low birth weight infants according to different growth charts: A retrospective 10 years observational study. *PLoS One.* 2023; 18(4): e0283367. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283367>
- Yazici A., Buyuktiryaki M., Sari F.N., Akin M.S., Ertekin O., Dizdar A.E. Comparison of different growth curves in the assessment of extrauterine growth restriction in very low birth weight preterm infants. *Arch. Pediatr.* 2023; 30(1): 31–5. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2022.11.008>
- Hu F., Tang Q., Wang Y., Wu J., Ruan H., Lu L., et al. Analysis of nutrition support in very low-birth-weight infants with extrauterine growth restriction. *Nutr. Clin. Pract.* 2019; 34(3): 436–43. <https://doi.org/10.1002/ncp.10210>
- Salas A.A., Jerome M., Finck A., Razzaghy J., Chandler-Laney P., Carlo W.A. Body composition of extremely preterm infants fed protein-enriched, fortified milk: a randomized trial. *Pediatr. Res.* 2022; 91(5): 1231–7. <https://doi.org/10.1038/s41390-021-01628-x>
- Belousova T.V., Skvortsova V.A., Andryushina I.V., Zatolokina A.O., Belousova K.A., Ivleva T.Yu. Dispensary Supervision at the Pediatric Site for Children Born Prematurely. *A Methodological Guide for Pediatricians [Dispansernoe nablyudeniye na pediatricheskom uchastke za det'mi, rodivshimisya nedonoshennymi. Metodicheskoe posobie dlya vrachev pediatrov]*. Moscow; 2021. (in Russian)
- Davis S.M., Kaar J.L., Ringham B.M., Hockett C.W., Glueck D.H., Dabelea D. Sex differences in infant body composition emerge in the first 5 months of life. *J. Pediatr. Endocrinol. Metab.* 2019; 1–5. <https://doi.org/10.1515/jpem-2019-0243>
- Simon L., Borrego P., Darmaun D., Legrand A., Roze J., Chauty-frondas A., et al. Effect of sex and gestational age on neonatal body composition. *Br. J. Nutr.* 2013; 109(6): 1105–8. <https://doi.org/10.1017/s0007114512002991>
- Chmielewska A., Farooqi A., Domellöf M., Ohlund I. Lean tissue deficit in preterm infants persists up to 4 months of age: Results from a Swedish longitudinal study. *Neonatology.* 2020; 117(1): 80–7. <https://doi.org/10.1159/000503292>

Сведения об авторах:

Скворцова Вера Алексеевна, доктор мед. наук, гл. науч. сотр. лаб. питания здорового и больного ребёнка ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России; проф. каф. неонатологии ГБУЗ «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского», skvortsova@nczd.ru; **Боровик Татьяна Эдуардовна**, доктор мед. наук, проф., гл. науч. сотр., лаб. питания здорового и больного ребёнка ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, borovik@nczd.ru; **Басаргина Милана Александровна**, канд. мед. наук, науч. сотр., лаб. неонатологии и проблем здоровья раннего детского возраста, зав. отд.-нием патологии и детей раннего детского возраста с соматической реабилитацией ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, basargina.ma@nczd.ru; **Зими́на Елена Павловна**, канд. мед. наук, зав. отд.-нием стационарзамещающих технологий ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, zimina@nczd.ru; **Петрова Анастасия Сергеевна**, канд. мед. наук, зам. гл. врача по педиатрической помощи ГБУЗ МО «МОПЦ»; ГВС неонатолог МЗ Московской области; доцент каф. акушерства, гинекологии и перинатологии ФГБУ ГНЦ «ФМБЦ им. А.И. Бурназяна» ФМБА России; вед. науч. сотр. отдела неонатологии и когнитивного развития ГБУЗ Московской области «НИКИ детства» Минздрава Московской области, as.petrova@icloud.com; **Малютина Людмила Вячеславовна**, канд. мед. наук, зам. гл. врача по педиатрической помощи ГБУЗ МО «Щёлковский перинатальный центр»; зав. каф. неонатологии ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ; вед. науч. сотр. отдела неонатальной медицины и когнитивного развития ГБУЗ МО «НИКИ детства» Минздрава Московской области, luda336.7272@mail.ru; **Лукоянова Ольга Леонидовна**, доктор мед. наук, гл. науч. сотр., лаб. питания здорового и больного ребёнка ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России; lucoyanova@nczd.ru; **Илларионова Мария Сергеевна**, мл. науч. сотр., лаб. неонатологии и проблем здоровья раннего детского возраста ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, illarionova.ms@nczd.ru