

## Обзор литературы

DOI: 10.15690/pf.v14i6.1831

В.М. Коденцова<sup>1</sup>, Л.С. Намазова-Баранова<sup>2, 3</sup>, С.Г. Макарова<sup>2, 3</sup>

<sup>1</sup> Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Национальный научно-практический центр здоровья детей, Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

# Национальная программа по оптимизации обеспеченности витаминами и минеральными веществами детей России. Краткий обзор документа\*

### Контактная информация:

Коденцова Вера Митрофановна, доктор биологических наук, профессор, заведующая лабораторией витаминов и минеральных веществ ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»

Адрес: 109240, Москва, Устьинский проезд, д. 2/14, тел.: +7 (495) 698-53-30, e-mail: kodentsova@ion.ru

Статья поступила: 29.08.2017 г., принята к печати: 25.12.2017 г.

Обеспеченность организма микронутриентами — витаминами и минеральными веществами — является обязательной составляющей здоровья человека и критически важна на ранних этапах онтогенеза. Однако, как показывают исследования, проведенные за рубежом и в нашей стране, вследствие того что содержание микронутриентов в суточном рационе может значительно колебаться, обеспечить необходимое их потребление с пищей не удается. Это подтверждают данные о высокой частоте недостаточной обеспеченности витаминами и минеральными веществами всех слоев населения. В феврале 2017 года на съезде Союза педиатров России был представлен согласительный документ «Национальная программа по оптимизации обеспеченности витаминами и минеральными веществами детей России», ставший итогом работы группы экспертов, в которую вошли представители разных специальностей — педиатры, диетологи, клинические фармакологи, биохимики, витаминологи, неонатологи, гастроэнтерологи, аллергологи-иммунологи, психоневрологи и другие специалисты из нескольких городов России. В первой главе документа освещаются общие вопросы, включая определение понятий, современные эпидемиологические данные по обеспеченности, методологические подходы. Во второй главе представлена доказательная база применения витаминов и минеральных веществ в различных областях педиатрии. Целью настоящей публикации является ознакомление с основными положениями документа широких кругов педиатрического сообщества.

**Ключевые слова:** дети, витамины, минеральные вещества, микронутриенты, витаминно-минеральные комплексы, Российская Федерация, национальная программа.

(Для цитирования: Коденцова В.М., Намазова-Баранова Л.С., Макарова С.Г. Национальная программа по оптимизации обеспеченности витаминами и минеральными веществами детей России. Краткий обзор документа. *Педиатрическая фармакология*. 2017; 14 (6): 478–493. doi: 10.15690/pf.v14i6.1831)

### ВВЕДЕНИЕ

Витамины и минеральные вещества — важные составляющие рациона питания. Однако, содержание их в суточном рационе может значительно колебаться, что связано с целым рядом причин — от выбора блюд и привычек в питании до содержания их в исходном сырье, особенностей приготовления и технологической обработки пищи, способов и сроков хранения.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) на протяжении многих лет выдвигает инициативы по улучшению питания как основополагающего фактора здоровья населения Земли. В 2003 г. была принята **Глобальная стратегия ВОЗ в области рациона**

**и режима питания, физической активности и здоровья: консультативная встреча стран Европейского региона** [1] и намечены пути по улучшению здоровья населения в глобальном масштабе, при этом особое значение придается проблеме недостаточности питания и дефицита микронутриентов. Согласно документу ВОЗ от 2004 г. «**Здоровье и питание в Европе. Новая основа для действий**» [2], наиболее значительный ущерб здоровью наносит дефицит таких микронутриентов, как йод, железо, витамин А. В этом же документе было сформулировано понятие «**программирование плода**», согласно которому изменения питания и эндокринного статуса беременной женщины и, соответственно, внутриутробно

\* При подготовке статьи были использованы материалы Национальной программы по оптимизации обеспеченности витаминами и минеральными веществами детей России (и использованию витаминных и витаминно-минеральных комплексов и обогащенных продуктов в педиатрической практике). — М.: ПедиатрЪ, 2017. — 152 с.

развивающегося ребенка приводят к изменениям, которые предрасполагают к сердечно-сосудистым, метаболическим и эндокринным заболеваниям в дальнейшей жизни.

В отчете ВОЗ «Дефицит витамина А среди населения группы риска — 1995–2005 гг. Глобальная база данных ВОЗ» (2009) обобщены результаты проведенных исследований, которые показали, что недостаточно обеспечены витамином А (<0,70 мкМ/л) около 190 млн детей дошкольного возраста и 19,1 млн беременных женщин в мире [3].

В докладе Секретариата о состоянии питания женщин до зачатия, в период беременности и грудного вскармливания (65-я сессия ВОЗ, 2012 г.) [4] были приведены данные по микронутриентной недостаточности на 2012 г. и подчеркивалось, что питание матери в период беременности является фундаментальной детерминантой развития внутриутробного ребенка, а недостаточная обеспеченность нутриентами ведет к долгосрочным необратимым и разрушительным последствиям для детского организма [4]: в частности, адекватное потребление фолиевой кислоты могло бы уменьшить частоту случаев дефектов нервной трубки на 50–70%.

В 2013 г. под эгидой ВОЗ с целью вовлечения в работу по улучшению питания населения на уровне правительств была проведена конференция по вопросам питания с участием министров здравоохранения стран, и была выработана **Венская декларация о питании и неинфекционных заболеваниях в контексте политики «Здоровье-2020»** [5], где представители стран-участников конференции, в том числе и России, подтвердили свою приверженность принципам питания, продвижаемому ВОЗ, и заявили о своей поддержке мер по укреплению здоровья населения и профилактике неинфекционных заболеваний.

В 2014 г. ВОЗ принят **Комплексный план осуществления действий в области питания матерей, а также детей грудного и раннего возраста** [6], в котором подчеркивается, что «адекватное питание, начинающееся на ранних этапах жизни, играет важную роль в обеспечении необходимого физического и умственного развития и здоровья на протяжении длительного времени».

В России принята **Концепция развития системы здравоохранения в Российской Федерации до 2020 г.**, в которой в качестве приоритетных рассматриваются меры по внедрению здорового питания. В сфере детского питания основные усилия направлены на специфическую профилактику алиментарно-зависимых состояний, мониторинг состояния питания детского населения, поддержку отечественного производства продуктов детского питания, обогащение продуктов эссенциальными нутриентами, в том числе витамином D, железом, цинком, йодом для профилактики их дефицита.

В феврале 2017 года на съезде Союза педиатров России был представлен согласительный документ **«Национальная программа по оптимизации обеспеченности витаминами и минеральными веществами детей России (в том числе с использованием витаминных и витаминно-минеральных комплексов и обогащенных продуктов в педиатрической практике)»**, ставший итогом работы группы экспертов, в которую вошли представители разных специальностей — педиатры, диетологи, клинические фармакологи, биохимики, витаминологи, неонатологи, гастроэнтерологи, аллергологи-иммунологи, психоневрологи и другие из нескольких городов России [7].

Целью настоящей публикации является ознакомление с данным документом широких кругов педиатрического сообщества.

Vera M. Kodentsova<sup>1</sup>, Leyla S. Namazova-Baranova<sup>2, 3</sup>, Svetlana G. Makarova<sup>2, 3</sup>

<sup>1</sup> Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> National Medical Research Center of Children's Health, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

## The National Program for Optimization of Provision with Vitamins and Minerals of Children in Russia. Summary Review of the Document

*Providing the body with micronutrients — vitamins and minerals — is an indispensable component of human health and is essential in the early stages of ontogenesis. However, studies conducted abroad and in our country show that due to the fact that the content of micronutrients in the daily ration can vary significantly, it is impossible to provide the necessary consumption them with food. This is confirmed by data on the high incidence of insufficient provision with vitamins and minerals of all strata of the population. In February 2017 at the congress of the Union of Pediatricians of Russia, the consensus paper «The National Program for Optimization of Provision with Vitamins and Minerals of Children in Russia» was presented. It sums up the results of the work of expert group including pediatricians, nutritionists, clinical pharmacologists, biochemists, vitaminologists, neonatologists, gastroenterologists, allergologists-immunologists, psychoneurologists, and others from several cities of Russia. The first chapter of the document highlights general issues including a definition of concepts, current epidemiological data on provision, and methodological approaches. The second chapter presents the evidence base for the use of vitamins and minerals in different areas of pediatrics. The purpose of this publication is to acquaint a wide range of the pediatric community with the main provisions of the document.*

**Key words:** children, vitamins, minerals, micronutrients, vitamin and mineral complexes, the Russian Federation, national program.

**(For citation:** Vera M. Kodentsova, Leyla S. Namazova-Baranova, Svetlana G. Makarova. The National Program for Optimization of Provision with Vitamins and Minerals of Children in Russia. Summary Review of the Document. *Pediatricheskaya farmakologiya — Pediatric pharmacology*. 2017; 14 (6): 478–493. doi: 10.15690/pf.v14i6.1831)

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

В первой главе программы «Витамины и минеральные вещества для здоровья и благополучия детей» сформулированы основные понятия, дано краткое описание роли витаминов и минеральных веществ, их основных функций и последствий недостаточности, описывается функциональное взаимодействие витаминов в организме.

**Микронутриенты** — пищевые вещества (витамины, минеральные вещества и микроэлементы), которые содержатся в пище в очень малых количествах — миллиграммах (мг) или микрограммах (мкг). Они не являются источниками энергии, но участвуют в усвоении пищи, регуляции функций, осуществлении процессов роста, адаптации и развития организма.

**Незаменимые (эссенциальные) пищевые вещества** не образуются в организме человека и обязательно поступают с пищей для обеспечения его жизнедеятельности. Их дефицит в питании приводит к развитию патологических состояний.

Потребность человека в витаминах и минеральных веществах (физиологическая потребность) представляет собой объективную величину, сложившуюся в ходе эволюции.

**Норма физиологических потребностей** — усредненная величина необходимого поступления пищевых и биологически активных веществ (витаминов), обеспечивающих оптимальную реализацию физиолого-биохимических процессов, закрепленных в генотипе человека.

На основании научных данных по изучению физиологической потребности устанавливается возрастная рекомендуемая норма потребления (РНП) витаминов и минеральных веществ [8].

**Рекомендуемая норма потребления** (норма физиологических потребностей) — величина суточного потребления витамина ( $M+2SD$ ), достаточная для удовлетворения физиологических потребностей не менее чем 97,5% населения с учетом возраста, пола, физиологического состояния и физической активности. Соответственно, для того чтобы полностью обеспечить витаминами каждого ребенка, размер рекомендуемого потребления может быть выше, чем индивидуальная физиологическая потребность.

Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ [8] являются государственным нормативным документом, определяющим величины физиологически обоснованных современной наукой о питании возрастных норм потребления незаменимых (эссенциальных) пищевых веществ. При отсутствии отдельных показателей в национальных нормах используют нормативы ВОЗ или других стран.

**Недостаточная величина потребления** — величина, ниже которой у большинства здоровых людей через определенный отрезок времени будут возникать симптомы недостаточности, выявляемые клинически, функционально или биохимическими методами.

**Верхний допустимый уровень потребления** — наибольший уровень суточного потребления витаминов, который не представляет опасности развития неблагоприятных воздействий на показатели состояния здоровья практически у всех лиц из общей популяции.

**Верхний предел безопасного потребления** — величина потребления пищевых веществ, которая безопасна для большинства здоровых людей, и выше которой у некоторых людей через какое-либо время могут проявляться побочные эффекты и симптомы токсичности.

U-образная зависимость многих физиологических показателей от дозы получаемого с рационом витамина (соответственно, обратная ей куполообразная зависимость от уровня витамина в крови) характерна для всех витаминов.

Недостаточное поступление того или иного витамина с пищей ведет к его дефициту в организме и развитию соответствующей витаминной недостаточности с нарушением зависящих от данного витамина биохимических, чаще всего ферментативных, процессов. В зависимости от глубины и тяжести витаминной недостаточности выделяют три ее формы — авитаминоз, гиповитаминоз и субнормальную обеспеченность витаминами (обозначаемую также как маргинальная, или биохимическая форма витаминной недостаточности).

**Авитаминоз** — практически полное истощение витаминных ресурсов организма с развернутой клинической картиной их недостаточности (цинга, рахит, бери-бери, пеллагра).

**Гиповитаминоз** — состояние выраженного снижения запасов витамина в организме, при которых, как правило, наблюдается ряд малоспецифических и нерезко выраженных клинических симптомов, нередко общих для различных видов гиповитаминозов, но также отмечаются более специфические клинические проявления.

**Полигиповитаминоз** — сочетанная недостаточность сразу нескольких витаминов.

**Субнормальная обеспеченность** витаминами представляет собой более раннюю доклиническую стадию дефицита витаминов, проявляющуюся в основном нарушениями метаболических и физиологических реакций, в которых участвует данный витамин.

Гиповитаминозы и авитаминозы, основная причина которых — недостаточное поступление витаминов с пищей, называются первичными, алиментарными или экзогенными.

**Методы оценки витаминной обеспеченности** зависят как от природы того или иного витамина, так и от цели обследования, характера обследуемого контингента, его численности и т.п. (рис. 1).

По сравнению с данными о количестве витаминов, поступающих в организм человека с пищей, биохимические методы оценки обеспеченности позволяют судить о «конечном результате» — степени насыщения организма витаминами и, соответственно, имеют более объективный характер. Определение содержания витаминов или их метаболитов проводится в плазме/сыворотке крови, эритроцитах, моче (табл. 1) [9].

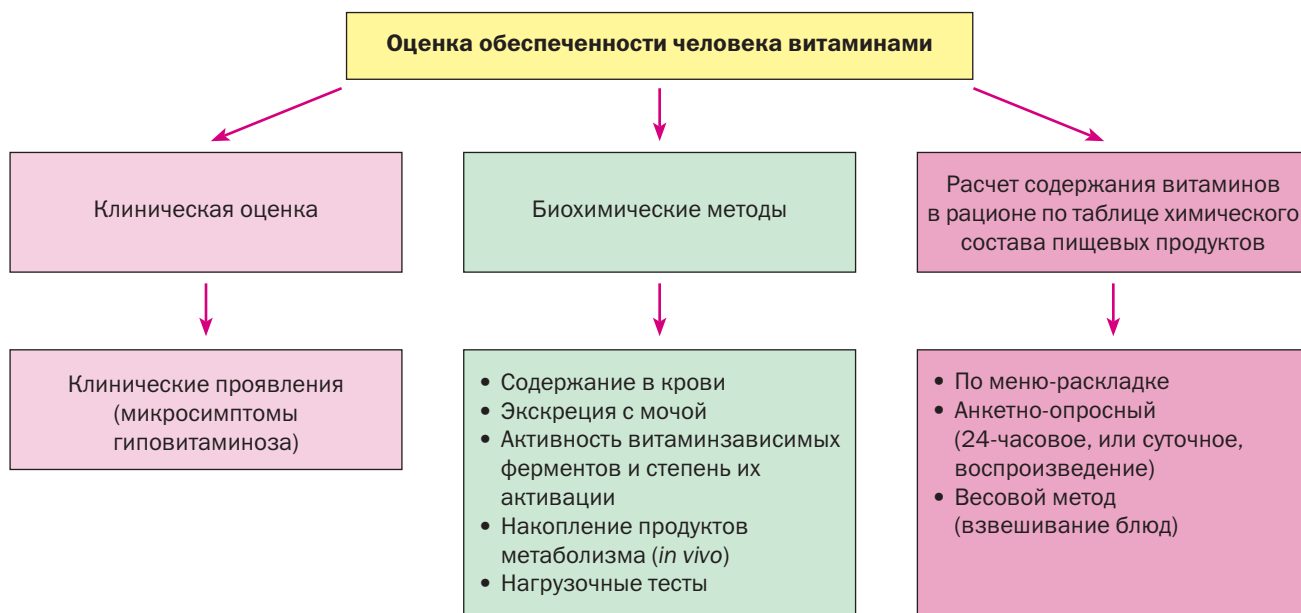
Организм ребенка нуждается в постоянном поступлении витаминов для поддержания их количества на необходимом уровне. Однако, в настоящее время получить необходимое количество витаминов с пищей оказывается затруднительным (табл. 2) [10, 11].

## ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВИТАМИНАМИ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ

Неоптимальная обеспеченность витаминами детей в РФ имеет массовый характер вне зависимости от возраста, сезона и места проживания [12–14], при этом у подавляющего большинства обследованных детей (70–80%) наблюдается сочетанный дефицит трех и более витаминов, т.е. полигиповитаминозные состояния [15]. У значительного числа детей наблюдается недостаточная обеспеченность витамином D [16, 17]. В возрасте от 7 до 14 лет обеспечены витамином D (уровень 25(OH)D в плазме крови более 30 нг/мл) не

**Рис. 1.** Способы оценки витаминного статуса организма

**Fig. 1.** Methods for assessing vitamin status of the body



**Таблица 1.** Критерии нормальной обеспеченности витаминами организма практически здоровых детей по содержанию в крови [9]

**Table 1.** Criteria for the normal supply of vitamins to an organism of practically healthy children by their content in the blood [9]

| Витамин         | Показатель  | Нормальные значения     |                   |
|-----------------|---|-------------------------|-------------------|
|                 |   | В традиционных единицах | В единицах СИ     |
| С               | Концентрация аскорбиновой кислоты в плазме крови                            | 0,4–1,5 мг/дл           | 22,7–85 мкмоль/л  |
| V <sub>1</sub>  | ТДФ-эффект  | 1,00–1,25               |                   |
| V <sub>2</sub>  | ФАД-эффект  | 1,00–1,25               |                   |
|                 | Концентрация рибофлавина в эритроцитах                                      | ≥130 нг/мл              | ≥345 нмоль/л      |
|                 | Концентрация рибофлавина в плазме крови                                     | 5,0–20,0 нг/мл          | 13,3–53,1 нмоль/л |
| V <sub>6</sub>  | ПАЛФ-эффект   | 1,0–2,5                 |                   |
|                 | Концентрация пиридоксаль-5'-фосфата в плазме крови                          | 8–20 нг/мл              | 30–71 нмоль/л     |
| Ниацин          | Концентрация окисленных никотинамидных коферментов (НАД+НАДФ) в эритроцитах | ≥40 мкг/мл              | -                 |
| А               | Концентрация ретинола в плазме крови  | 30–80 мкг/дл            | 1,0–2,8 мкмоль/л  |
| Е               | Концентрация токоферолов в плазме крови                                     | 0,8–1,5 мг/дл           | 19–35 мкмоль/л    |
| V <sub>12</sub> | Концентрация цианкобаламина в плазме крови                                  | ≥170 пг/мл              | ≥125 пмоль/л      |
| ФК              | Концентрация фолиевой кислоты в плазме крови                                | ≥1,5 нг/мл              | ≥3,0 нмоль/л      |
| D               | Концентрация 25(OH)D в сыворотке крови                                      | 30–100 нг/мл            | 75–250 нмоль/л    |

*Примечание.* ТДФ — тиаминдифосфат, ФАД — флавинадениндинуклеотид, ПАЛФ — пиридоксальфосфат, НАД+НАДФ — никотинамиддинуклеотид / никотинамидадениндинуклеотидфосфат.

*Note.* ThDP — thiamine diphosphate, FAD — flavin adenine dinucleotide, PALP — pyridoxal phosphate, NAD + NADP — nicotinamide dinucleotide / nicotinamide adenine dinucleotide phosphate

более 10% детей Центрального и Северо-Западного регионов России (согласно исследованию с участием 790 человек) [18]. В климатогеографических условиях Российской Федерации значительно повышается роль витамин D-ориентированного питания, так как достичь адекватной обеспеченности ребенка витамином D без обогащения им рациона невозможно [19].

### ПУТИ КОРРЕКЦИИ ДЕФИЦИТА МИКРОНУТРИЕНТОВ

Одним из путей восполнения недостаточного поступления витаминов с пищей является технологическая модификация пищевых продуктов — обогащение сырья, используемого при производстве пищевых продуктов

(например, хлебопекарная мука), или обогащение витаминами пищевых продуктов массового потребления, т.е. непосредственное добавление в пищевой продукт витаминов или их смеси в процессе производства.

Наиболее приемлемым является законодательно регламентированное обогащение сырья, используемого при производстве пищевых продуктов массового потребления (например, хлебопекарной муки высшего сорта — витаминами группы В до уровня, характерного для муки 1-го сорта). При этом одна порция витаминизированных продуктов должна содержать от 15 до 50% рекомендуемого суточного потребления витаминов (для обогащенных высококалорийных пищевых продуктов — от 15 до 50% от нормы физиологической потребности

**Таблица 2.** Доля потребления витаминов (в % от суммарного суточного потребления) за счет пищевых продуктов — основных источников этих микронутриентов в питании детей. Расчеты произведены на основании данных [10, 11]

**Table 2.** The proportion of vitamin consumption (in % of total daily intake) with food — the main sources of these micronutrients in children's nutrition. Calculations are made based on the data [10, 11]

| Пищевой продукт            | Витамин, %     |                |    |    |    |
|----------------------------|----------------|----------------|----|----|----|
|                            | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | C  | A  | E  |
| Хлебобулочные изделия      | 22             |                |    |    | 30 |
| Крупы, макароны            | 16             |                |    |    | 9  |
| Картофель                  | 8              |                | 20 |    |    |
| Овощи свежие               |                |                | 24 |    |    |
| Фрукты свежие              |                |                | 45 |    |    |
| Мясо, птица                | 13             | 17             |    | 7  |    |
| Молоко и молочные продукты | 8              | 39             |    | 17 |    |
| Яйца, сыр                  |                | 12             |    | 23 |    |
| Сливочное масло            |                |                |    | 21 |    |
| Растительное масло         |                |                |    |    | 30 |

*Примечание.* Источником витамина считали пищевой продукт при условии, что его потребление обеспечивало не менее 5% от суммарного суточного потребления витамина.

*Note.* The food product was considered to be a vitamin source on the condition that its consumption provided at least 5% of the total daily intake of vitamin.

организма в расчете на 100 ккал). Обогащение продуктов приобрело глобальную тенденцию, особенно в странах со средним уровнем дохода. Однако, в настоящее время в Российской Федерации обогащение пищевой продукции осуществляется отдельными изготовителями этих продуктов по собственной инициативе.

**Обогащенная пищевая продукция** — пищевая продукция, в которую добавлены одно или более пищевых и/или биологически активных веществ и/или пробиотические микроорганизмы, не присутствующие в ней изначально, либо присутствующие в недостаточном количестве или утраченные в процессе производства (изготовления); при этом гарантированное изготовителем содержание каждого пищевого или биологически активного вещества, использованного для обогащения, доведено до уровня, соответствующего критериям для пищевой продукции — источника пищевого вещества или других отличительных признаков пищевой продукции, а максимальный уровень содержания пищевых и/или биологически активных веществ в такой продукции не должен превышать верхний безопасный уровень потребления таких веществ при поступлении из всех возможных источников (при наличии таких уровней)\*\*.

**Специализированная пищевая продукция** — пищевая продукция, для которой установлены требования к содержанию и/или соотношению отдельных веществ или всех веществ и компонентов, и/или изменено содержание и/или соотношение отдельных веществ

относительно естественного их содержания в такой пищевой продукции, и/или в состав включены не присутствующие изначально вещества или компоненты (кроме пищевых добавок и ароматизаторов), и/или изготовитель заявляет об их лечебных и/или профилактических свойствах, и которая предназначена для целей безопасного употребления отдельными категориями людей.

Суточная порция обогащенного пищевого продукта содержит не менее 15% и не более 50% рекомендуемого суточного потребления витамина и/или минерального вещества. Содержание витаминов в суточной порции специализированной пищевой продукции, предназначенной для питания беременных и/или кормящих женщин, может составлять от 15 до 100% рекомендуемого суточного потребления.

В условиях недостаточного производства обогащенных витаминами пищевых продуктов необходимо использовать еще один способ улучшения микронутриентного статуса, а именно включение в рацион витаминно-минеральных комплексов (ВМК).

Различают *профилактическую* и *лечебную* технологии применения витаминов (табл. 3).

При использовании в физиологических дозах витамины не относятся к лекарственным средствам. Комиссия по диетическим продуктам, питанию и аллергии Комитета по продовольствию Европейского ведомства по безопасности пищевых продуктов (Committee on Food Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies

**Таблица 3.** Профилактическая и лечебная технологии применения витаминов

**Table 3.** Preventive and curative technologies for the use of vitamins

| Название (доза)  | Размер   | Предназначение  |
|--|--|---|
| Профилактическая технология (физиологические)                | Дозы, близкие к физиологической потребности или рекомендуемому суточному потреблению | Предотвращение гиповитаминозов<br>Полное обеспечение потребности организма в витаминах  |
| Лечебная технология (терапевтические дозы) — витаминотерапия | Превышают потребность в 10–100 раз   | Быстрая ликвидация авитаминоза.<br>Выступают в роли фармакологических веществ, оказывая положительный эффект при некоторых патологических процессах |

\*\* Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880.

of European Food Safety Authority) на основе тщательного изучения данных, касающихся витаминов и минеральных веществ, установила верхний допустимый уровень их потребления (tolerable upper intake levels for vitamins and minerals) [20], т.е. величину потребления, которая безопасна для большинства здоровых людей, и выше которой у отдельных людей через какое-либо время могут проявляться побочные эффекты и симптомы токсичности (табл. 4) [21].

Согласно действующему законодательству РФ, минимальное содержание витаминов и минеральных веществ в ВМК должно составлять не менее 15% от рекомендуемого суточного потребления для данного возраста.

Прием витаминов в терапевтических дозах может приводить к нежелательным побочным эффектам, поэтому лечебную технологию осуществляют только по назначению и под наблюдением врача.

**Биологически активные добавки к пище (БАД)** — природные и/или идентичные природным биологически активные вещества, а также пробиотические микроорганизмы, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевой продукции (Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»). Большая часть витаминных комплексов официально зарегистрирована в качестве БАД.

Достоверная информация о БАД, прошедших государственную регистрацию и разрешенных к ввозу и обороту на территории Российской Федерации, а также сведения об их гигиенической характеристике, области применения, дозировке и способе применения, противопоказаниях к применению размещены в интернете на официальном сайте Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор; <http://fp.crc.ru/>).

Содержание витаминов и вспомогательных ингредиентов в составе витаминно-минеральных комплексов регламентируется Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) Таможенного союза (ЕврАзЭС), Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

- Суточная доза витаминов и минеральных веществ в составе ВМК или БАД к пище для детей от 1,5 до 3 лет не должна превышать 50% суточной физиологической потребности в указанных веществах, уста-

новленной национальным законодательством государств-членов Таможенного союза.

- Суточная доза БАД к пище для детей старше 3 лет не должна превышать (в % от суточной физиологической потребности в указанных веществах, установленной национальным законодательством государств-членов Таможенного союза): для витамина А, D, минеральных веществ (селен, медь, цинк, йод, железо) — 100%, для водорастворимых витаминов — 200%.
- При производстве (изготовлении) пищевой продукции для детского питания для детей всех возрастных групп с целью придания специфического аромата и вкуса допускается использовать только натуральные пищевые ароматизаторы (вкусоароматические вещества) (ст. 8, п. 12 ТР ТС 021/2011).
- В питании детей от 3 до 14 лет разрешается использовать БАД, включающие только витамины и минеральные соли, пищевые волокна, пробиотики и пребиотики, а также растительное сырье (приложение 10 Единых требований...).
- При производстве (изготовлении) пищевой продукции для детского питания запрещено использование бензойной кислоты и ее солей; кроме того, она не должна содержать подсластителей (ст. 8 Единых требований...).

Для пищевых продуктов, содержащих красители (азорубин E122, желтый хинолиновый E104, желтый «солнечный закат» FCF E110, красный очаровательный AC E129, понсо 4R E124 и тартразин E102), должна использоваться предупреждающая надпись: «Содержит краситель (красители), который (которые) может (могут) оказывать отрицательное влияние на активность и внимание детей»

Витаминно-минеральные комплексы, содержащие дозы, превышающие разрешенные для БАД к пище, регистрируются в качестве лекарственных средств, и информация о них представлена в государственном реестре лекарственных средств.

Между дозой витамина и сроком достоверного повышения его уровня в крови на фоне приема ВМК существует обратная зависимость: чем меньше доза витамина, тем более длительный срок требуется для ликвидации витаминной недостаточности, и наоборот, более высокая доза предполагает более короткий срок для оптимизации витаминной обеспеченности [22]. Дозы, составляющие до 30–50% физиологической потребности организма в витаминах, не могут ликвидировать существующий дефицит в короткие сроки, а применимы лишь для предотвращения ухудшения витаминной обе-

**Таблица 4.** Верхний допустимый (приемлемый) уровень потребления некоторых витаминов и минеральных веществ детьми [21]

**Table 4.** The upper permissible (acceptable) level of consumption of certain vitamins and minerals by children [21]

| Витамины и минеральные вещества | Возраст, лет    |                 |                 |                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                 | 1–3             | 4–6             | 7–10            | 11–14           | 15–17           |
| А, мкг, ретиноловый экв         | 800             | 1100            | 1500            | 2000            | 2600            |
| Бета-каротин, мг                | н/у             | н/у             | н/у             | н/у             | н/у             |
| Д, мкг                          | 25<br>(1000 ME) | 25<br>(1000 ME) | 25<br>(1000 ME) | 50<br>(2000 ME) | 50<br>(2000 ME) |
| Е, мг, токофероловый экв.       | 100             | 120             | 160             | 220             | 260             |
| В <sub>6</sub> , мг             | 5               | 7               | 10              | 15              | 20              |
| Фолиевая кислота, мг            | 0,2             | 0,3             | 0,4             | 0,6             | 0,8             |
| Никотиновая кислота, мг         | 2               | 3               | 4               | 6               | 8               |
| Никотинамид, мг                 | 150             | 220             | 360             | 600             | 700             |

Примечание. н/у — не установлен

Note. н/у — not established

спеченности [22]. Учитывая данные о распространенности недостаточности витаминов группы В и витамина D, дозы этих микронутриентов в предназначенных для детей ВМК должны приближаться к 100% РНП.

В настоящее время в России лишь менее половины детей младше 13 лет потребляют мультивитаминные комплексы [11, 23]. Среди подростков эта доля еще меньше. Между тем доказано, что дополнительный прием витаминов приводит не только к улучшению витаминного статуса у детей и уменьшению частоты анемий, но и снижает заболеваемость острыми респираторными инфекциями, особенно у детей из группы часто болеющих, а также сопровождается улучшением когнитивных функций [24–26].

Для поддержания оптимального витаминного статуса организма алгоритм применения витаминных комплексов и ВМК состоит в краткосрочном (курс 3–4 нед) приеме витаминов в дозе вплоть до 200% РНП для вывода обеспеченности организма на оптимальный уровень, а затем в переходе на длительный прием низких доз с целью поддержания адекватной обеспеченности (рис. 2) [24].

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИТАМИНОВ И ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ПЕДИАТРИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Во второй главе Национальной программы рассмотрена современная доказательная база (международные согласительные документы и результаты отечественных и зарубежных исследований) в отношении применения витаминно-минеральных комплексов и витаминных препаратов в различных областях педиатрии.

#### ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ МИКРОНУТРИЕНТАМИ БЕРЕМЕННЫХ И КОРМЯЩИХ ЖЕНЩИН

**Обеспеченность микронутриентами беременных и кормящих женщин** рассматривается как важный фактор, определяющий необходимость дотации витаминов и микроэлементов новорожденным и детям грудного и раннего возраста.

Обеспеченность младенцев макро- и микроэлементами во многом определяется обеспеченностью ребенка в антенатальном периоде, которая в свою очередь зависит от питания беременной женщины. В постнатальном онтогенезе основной фактор, влияющий на содержание макро- и микронутриентов, — характер питания младенца, у детей на грудном вскармливании во многом зависящий от состояния питания матери.

Для беременных потребность в микронутриентах повышается в среднем на 25%. Исследования лаборатории витаминов и минеральных веществ ФИЦ питания свидетельствуют о том, что дефицит микронутриентов имеют от 50 до 70% беременных (дефицит витаминов группы В — у 20–100%, аскорбиновой кислоты — у 13–50%, каротиноидов — у 25–94% обследованных) [27, 28].

Расчеты показывают, что даже идеально построенный рацион взрослых, рассчитанный на 2500 ккал

в день, дефицитен по большинству витаминов и минеральных веществ по крайней мере на 20% [29]. Анализ фактического питания кормящих женщин показал [30, 31], что потребление витаминов А, С, В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> не достигает рекомендуемых норм. Особенно ощутим недостаток витамина В<sub>1</sub> и кальция, потребление которых едва достигает половины РНП. Определенный вклад в это вносят национальные особенности питания, религиозные запреты, вегетарианство, редуцированные диеты, однообразие в выборе пищевых продуктов и др. [32].

Фармакологические исследования обмена водорастворимых витаминов в диаде мать–дитя, проведенные в северо-европейском регионе России, показали дефицит витаминов А, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и у матерей (58%), и у их новорожденных детей (32%). Курение во время беременности способствовало уменьшению уровней витаминов и у матери, и у ребенка [33].

Исследования последних лет, проводимые ФИЦ питания и биотехнологии и другими учреждениями Минздрава России, показывают, что дефицит витаминов среди беременных и кормящих женщин продолжает сохраняться у значительной части обследованных независимо от времени года [34, 35]. При этом недостаточность витаминов обнаруживается у женщин вне зависимости от сезона года и места проживания [36–38].

Сравнительные обследования показали, что у кормящих женщин, регулярно принимавших поливитаминные комплексы во время беременности и продолживших их прием после рождения ребенка, содержание витаминов А, Е, С, В<sub>2</sub> в плазме крови находится на оптимальном уровне и значительно выше, чем у женщин, не принимавших витамины [30, 39, 40]. Среди женщин, постоянно принимавших поливитамины, дефицит витаминов А, С, Е не обнаруживался, а недостаточность витаминов В<sub>2</sub> и В<sub>6</sub> встречалась в 2–4 раза реже [39, 41].

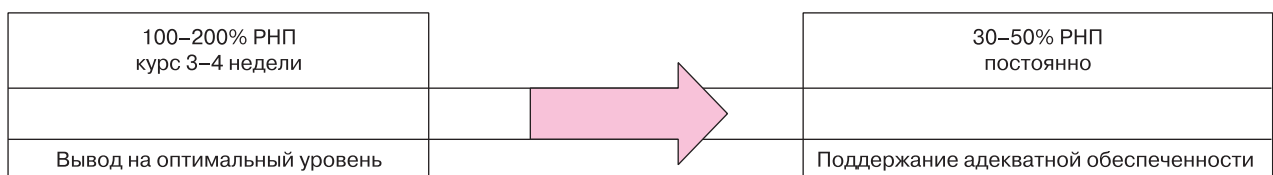
Исследования по изучению витаминно-минерального статуса здоровых родильниц в зависимости от сроков и длительности приема ими витаминно-минеральных комплексов, проведенные в РФ [42], показали, что только при условии приема комплексов и во втором, и в третьем триместре беременности к моменту родов у большинства женщин достигался нормальный уровень витаминов в плазме крови.

Поскольку парентеральное введение витамина К предотвращает состояния, опасные для жизни новорожденных, в зарубежной практике **витамин К** рекомендовано назначать всем детям при рождении (независимо от предполагаемого характера вскармливания) с целью профилактики геморрагической болезни новорожденных, связанной с дефицитом этого витамина в первые дни жизни [43].

**Обеспеченность беременных женщин, кормящих матерей и младенцев витамином D — важная парадигма профилактической педиатрии.** В последние десятилетия была установлена значимая роль дефицита

**Рис. 2.** Алгоритм применения витаминов в профилактических целях [24]

**Fig. 2.** Algorithm for the use of vitamins for preventive purposes [24]



Примечание. РНП — рекомендуемая норма потребления.  
Note. РНП — recommended dietary allowance.

витамина D у детей и взрослых в формировании различной патологии — не только костной системы, но и эндокринных (сахарный диабет 1-го типа), инфекционно-воспалительных и аутоиммунных заболеваний [44]. Именно поэтому вопросы обеспеченности беременных, кормящих женщин и детей первого года жизни витамином D приобретают особую значимость. Многоцентровые исследования, выполненные во многих странах мира, установили, что ограниченные запасы витамина D у младенцев связаны с весьма частым дефицитом его у женщин детородного возраста [45, 46], и это глобальная проблема здравоохранения.

Многоцентровое исследование «Родничок» (n=1230), проведенное в 15 регионах России, выявило крайне низкую обеспеченность витамином D детей 2–3-летнего возраста. Так, дефицит витамина D (уровни 25(OH)D <20 нг/мл) встречался у 35,2% детей до 6 мес, у 20,4% — второго полугодия жизни, у 45,1% — в возрасте 2 лет, у 62,1% — в возрасте 3 лет. В то же время дети до 2 лет, регулярно получавшие витамин D для профилактики рахита, были обеспечены значительно лучше [16].

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ МИКРОНУТРИЕНТАМИ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ И ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА**

Уровень витаминов в смесях превышает таковой в женском молоке в среднем на 15–20%. Так, смеси обычно содержат аскорбиновую кислоту в количестве 5–10 мг/100 мл, витамин D — 40–50 МЕ/100 мл; во все смеси включены добавки витаминов группы B, токоферол, витамин A (в некоторых содержится и его предшественник — β-каротин). Содержание как макро-, так и микронутриентов в детских смесях должно соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», Гигиеническим требованиям безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (СанПиН 2.3.2.1078-01, п. 3.1.1.1), которые гармонизированы с международными стандартами (Codex Alimentarius Commission of FAO/WHO; European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition / ESPGHAN/, Директива ЕС 2006 г.) для адаптированных молочных смесей.

Содержание микронутриентов в современных адаптированных смесях практически полностью удовлетворяет физиологические потребности ребенка в минеральных веществах и витаминах, за исключением витамина D, поэтому, как правило, поливитаминные комплексы у здоровых доношенных детей первого года жизни не применяются. С 4–6-месячного возраста на обеспеченность ребенка витаминами начинает оказывать существенное влияние выбор продуктов прикорма.

Использование в питании ребенка в возрасте от 12 до 24 мес смеси «третья формула» в количестве 200 мл/сут (вместо аналогичного объема цельного коровьего молока) позволяет увеличить потребление многих микронутриентов: так, содержание витамина A при этом составляет 56% суточной потребности (по сравнению с 28% при рационе с использованием цельного коровьего молока). Схемы профилактического применения витаминных комплексов у детей 2-го и 3-го года жизни включают назначение витамина D (если ребенок получает преимущественно продукты промышленного производства) или поливитаминных комплексов, содержащих, в том числе, витамин D.

В разделе Программы, посвященном **особенностям обеспеченности витаминами и минеральными веще-**

**ствами недоношенных детей**, приведены рекомендуемые нормы суточного потребления микронутриентов для недоношенных детей, а также такие особенности, как витаминный состав грудного молока преждевременно родивших женщин, методы коррекции витаминного статуса этой категории детей: использование фортификатора грудного молока при грудном вскармливании, специализированных смесей — при искусственном.

Значимость адекватной дотации витамина D недоношенным детям не подлежит сомнению: именно у этих детей метаболические эффекты витамина D особенно важны не только для профилактики остеопении и рахита, но и для предупреждения широкого спектра сомато-эндокринных нарушений, и для полноценного психомоторного развития. Согласно рекомендации Американской академии педиатрии (2008), недоношенным новорожденным требуется 400–800 МЕ/сут [47], согласно рекомендациям EPSGHAN (2010) — 800–1000 МЕ/сут в течение первых месяцев жизни [48]. Недоношенным детям с гестационным возрастом менее 34 нед рекомендуется ежедневный профилактический прием 800 МЕ витамина D в течение 10 мес на первом году жизни [49].

### **АЛЛЕРГИЧЕСКИЕ БОЛЕЗНИ. РОЛЬ ДЕФИЦИТА ВИТАМИНОВ В ПАТОГЕНЕЗЕ И ПОДХОДЫ К ВИТАМИНОПРОФИЛАКТИКЕ И ВИТАМИНОТЕРАПИИ**

В соответствии с современными представлениями о влиянии витаминов на иммунитет, основная роль в регуляции иммунного ответа принадлежит витаминам D и A [50]. Многочисленные эффекты витамина D на иммунитет хорошо доказаны. Рецепторы витамина D (VDR), как мембранные, так и нуклеарные, обнаружены почти во всех типах клеток иммунной системы — нейтрофилах, моноцитах, макрофагах, дендритных клетках, T (CD4 и CD8) и B лимфоцитах, а также в эпителиальных клетках [51–53].

#### **Питание матери во время беременности, и риск развития аллергических заболеваний у детей**

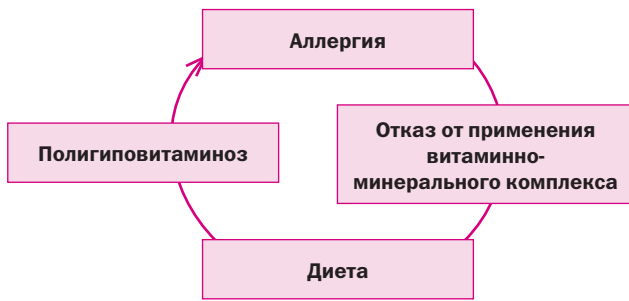
Развитие иммунной системы и формирование атипического фенотипа ребенка происходят уже во внутриутробном периоде развития под влиянием генетических и средовых факторов [54]. Для формирования собственной иммунной системы ребенок нуждается не только в достаточном количестве макронутриентов, но и должен быть обеспечен витаминами.

Ряд исследований демонстрирует взаимосвязь между недостаточной обеспеченностью витамином D и предрасположенностью к аллергии [55–57]; обсуждается роль в развитии аллергических заболеваний обеспеченности матери фолиевой кислотой, витаминами K, E, C, селеном.

В дальнейшем питание ребенка и его обеспеченность витаминами по-прежнему рассматриваются как факторы, влияющие на формирование у него аллергических заболеваний и их течение. Систематический обзор и метаанализ исследований, посвященных связи питания с аллергией [58], включивший 62 исследования (среди которых, впрочем, не было ни одного рандомизированного контролируемого), позволил авторам сделать заключение, что имеются слабые доказательства протективного эффекта достаточного потребления витаминов A, D и E, цинка, фруктов и овощей, а также средиземноморской диеты в отношении профилактики астмы. Более слабые уровни доказательности получены для витамина C и селена.



**Рис. 3.** Порочный круг аллергия-гиповитаминоз  
**Fig. 3.** Vicious circle of an allergy-hypovitaminosis



В исследованиях, в том числе и отечественных, показано, что обеспеченность витаминами детей, страдающих аллергическими заболеваниями, ниже, чем у их сверстников без аллергии [59, 60]. Дети с бронхиальной астмой чаще, чем здоровые дети, имели дефицит витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, С, А [61]. По всей видимости, имеет место порочный круг, когда на фоне имеющейся исходной витаминной недостаточности, которая сама по себе предрасполагает к развитию аллергии, назначение элиминационных диет и страх перед использованием ВМК еще более усугубляют дефицит витаминов (рис. 3, 4). В то же время накоплена доказательная база в отношении безопасности и эффективности использования ВМК как для профилактики [62], так и в комплексном лечении аллергических заболеваний [63–65], в том числе и за счет результатов отечественных исследований [60, 66, 67].

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ВИТАМИНОВ У ДЕТЕЙ С РЕКУРРЕНТНЫМИ РЕСПИРАТОРНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ**

Принимая во внимание участие витаминов и микроэлементов в функционировании иммунной системы, в состав ВМК, рекомендуемых для детей с частыми

повторными респираторными инфекциями, целесообразно включение витаминов А, Е, С, D, В<sub>6</sub> и В<sub>9</sub> в дозах, превышающих профилактические. Как известно, микробиота кишечника продуцирует витамины К, В<sub>12</sub>, В<sub>9</sub> (фолиевая кислота), В<sub>2</sub> (рибофлавин), В<sub>5</sub> (пантотеновая кислота), С, Н (биотин). Учитывая частое наличие дисбиоза кишечника в группе детей с рекуррентными респираторными инфекциями, в том числе в результате антибиотикотерапии, целесообразно дополнительно к вышеперечисленным включить в состав ВМК в профилактических дозах витаминов, синтезируемых микрофлорой кишечника, — К, В<sub>12</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, Н (биотин).

В отношении микроэлементов рекомендовано включение в состав ВМК йода, цинка и селена в профилактических дозах. Учитывая частое наличие дисбиоза кишечника, также целесообразно включение в состав ВМК пребиотиков.

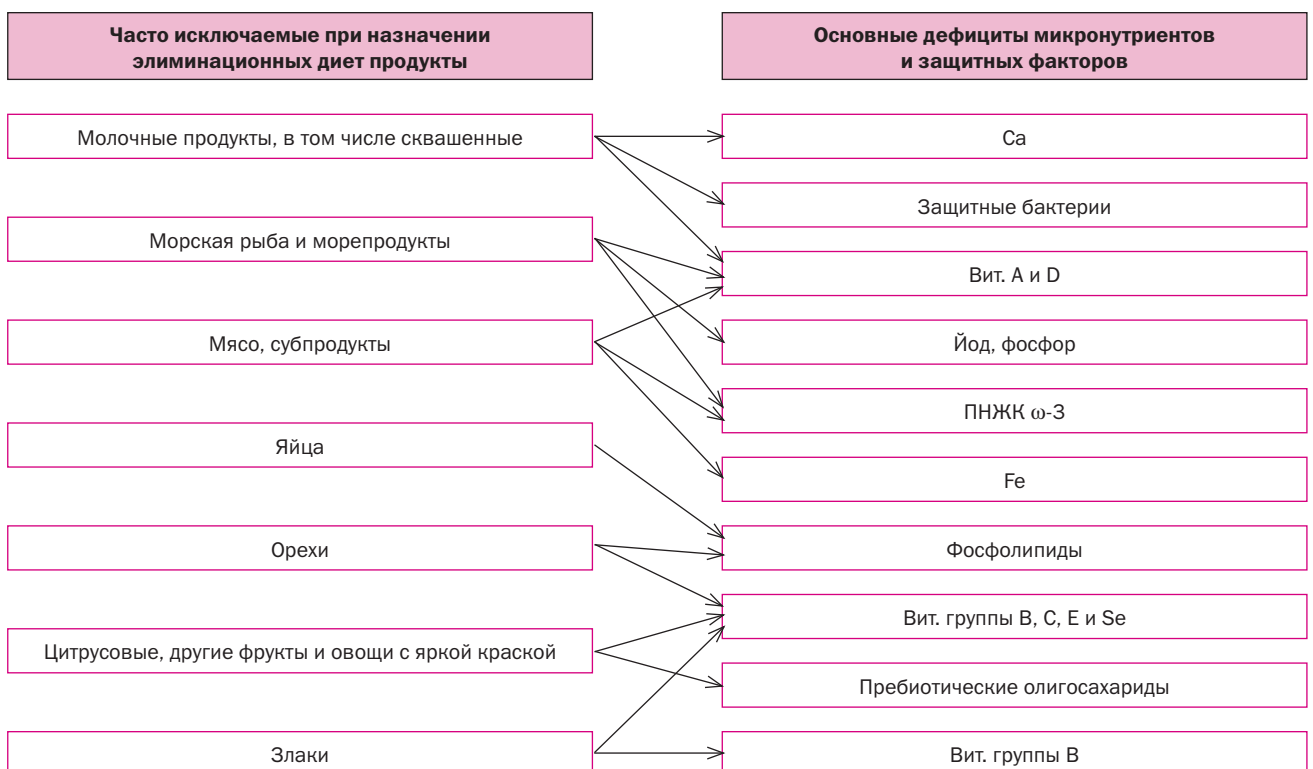
У детей раннего возраста целесообразно использование обогащенных витаминами и минеральными веществами детских смесей (3- и 4-е формулы, предназначенные для детей старше 1 года и 3 лет), в том числе продуктов, содержащих про- и пребиотики.

Показана эффективность применения ВМК у часто болеющих детей не только в отношении улучшения их обеспеченности витаминами А и Е, но и снижения числа инфекционных эпизодов по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года [68].

**ВИТАМИНЫ И БОЛЕЗНИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ: СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ**  
**Применение витаминных и витаминно-минеральных комплексов при болезнях органов пищеварения**

Нарушение процессов расщепления и всасывания питательных веществ обуславливает некоторые особенности обеспеченности микронутриентами у этой категории больных (табл. 5). Так, всасывание витамина В<sub>12</sub> из

**Рис. 4.** Наиболее часто исключаемые при назначении элиминационных диет продукты и возникающие при этом дефициты нутриентов  
**Fig. 4.** The products most often excluded in the appointment of elimination diets and the resulting nutritional deficiencies



**Таблица 5.** Всасывание витаминов в желудочно-кишечном тракте**Table 5.** Absorption of vitamins in the gastrointestinal tract

| Отдел желудочно-кишечного тракта  | Витамины   |
|---|--|
| Дистальный отдел тонкой кишки   | B <sub>12</sub> , C                              |
| Проксимальный отдел тонкой кишки  | B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>3</sub> |
| Максимально — в двенадцатиперстной кишке, высокое — в проксимальном отделе тонкой кишки | B <sub>6</sub>                                   |
| Проксимальный отдел тонкой кишки. Преобразование в активный витамин происходит в печени | A  |
| Проксимальный отдел тонкой кишки  | D, E, K  |
| Подвздошная кишка   | Фолиевая кислота                                 |

пищи требует нормального функционирования желудка, поджелудочной железы и тонкой кишки. Однако, основными причинами мальабсорбции витамина B<sub>12</sub>, приводящими к развитию B<sub>12</sub>-дефицитной анемии, а также лежащими в основе аутоиммунного состояния, известного как пернициозная анемия, являются хронические воспалительные заболевания желудка [69, 70].

Так как жирорастворимые витамины A, D, E и K усваиваются с жирами, возможен дефицит этих витаминов при мальабсорбции жиров любого генеза. При панкреатической недостаточности наиболее изучена обеспеченность этими витаминами детей с муковисцидозом [71], есть также единичные исследования по изучению обеспеченности витаминами при синдроме Швахмана–Даймонда и аутоиммунном панкреатите. Дефицит жирорастворимых витаминов распространен также у пациентов с хроническим холестазом. Так, у детей с холестатическими заболеваниями печени (атрезия желчных путей, прогрессирующий семейный внутрипеченочный холестаз, синдром Алажиля и др.) показано снижение уровней витаминов A, D, E и K в сыворотке крови, при этом у пациентов с общим уровнем билирубина  $\geq 3,0$  мг/дл отмечался более выраженный дефицит [72]. Обеспеченность витамином K имела наименьшие показатели. Недостаточность витамина K, даже при его назначении, распространена у детей при хронических холестатических заболеваниях печени, при этом выра-

женность его дефицита связана со степенью холестаза и тяжестью заболевания печени [73]. У этой категории больных показана безопасность и эффективность рассасывающихся пероральных форм жирорастворимых витаминов [72].

### КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ МИКРОНУТРИЕНТНОГО СТАТУСА У ДЕТЕЙ С НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ ПИТАНИЯ РАЗНОЙ ЭТИОЛОГИИ

**Недостаточность питания** — дисбаланс между потребностью в питательных веществах и их потреблением с совокупным дефицитом энергии, белка или микронутриентов, который может негативно повлиять на рост, развитие ребенка и иметь другие существенные последствия [74].

В данном разделе Программы даны современные представления об особенностях микронутриентного статуса, рассматриваются подходы к его коррекции у таких сложных в ведении пациентов, как больные с неврологической патологией (в частности, с детским церебральным параличом), хронической сердечной недостаточностью, муковисцидозом и целиакией (табл. 6, 7) [75–78]. Назначение витаминных и метаболических препаратов детям с хронической сердечной недостаточностью проводят индивидуально в зависимости от характера заболевания, его стадии. Всем детям, получающим диурети-

**Таблица 6.** Влияние дефицита микронутриентов и эффект его коррекции при синдроме хронической сердечной недостаточности (адаптировано из [75])**Table 6.** Influence of micronutrient deficiency and the effect of its correction in the chronic heart failure syndrome (adapted from [75])

| Микронутриент                      | Потенциальное влияние дефицита при синдроме хронической сердечной недостаточности           | Эффекты коррекции дефицита  |
|------------------------------------|---|---|
| Тиамин B <sub>1</sub>              | Снижает продукцию АТФ, усугубляя дисфункцию миокарда. Развитие специфической кардиомиопатии | Увеличение фракции выброса левого желудочка                                       |
| Пиридоксин B <sub>6</sub>          | Энергетическое голодание. Повышение уровня общего гомоцистеина                              | Недостаточно данных   |
| Фолиевая кислота B <sub>9</sub>    | Усиление эндотелийзависимой вазодилатации. Повышение уровня общего гомоцистеина             | Недостаточно данных   |
| Кобаламин B <sub>12</sub>          | Повышение уровня общего гомоцистеина  | Недостаточно данных   |
| Кальций/Витамин D                  | Гипокалиемия-обусловленная кардиомиопатия   | Уменьшение эффектов эндотелина и улучшение течения кардиомиопатии                 |
| Витамин C                          | Недостаток антиоксидантной функции  | Улучшение функции эндотелия. Действует как антиоксидант                           |
| Витамин E                          | Снижение агрегации тромбоцитов, ингибирование пролиферации тромбоцитов                      | Уменьшение оксидативного стресса при сердечной недостаточности                    |
| Коэнзим Q <sub>10</sub> (Убихинон) | Вторичная митохондриальная недостаточность  | Увеличение фракции выброса левого желудочка, толерантности к физическим нагрузкам |

**Таблица 7.** Рекомендуемые дозы жирорастворимых витаминов и бета-каротина для больных муковисцидозом [76–78]**Table 7.** Recommended doses of fat-soluble vitamins and beta-carotene for patients with cystic fibrosis [76–78]

| Витамины     | Характеристика больных  | Дозы  |
|--------------|---|---|
| A            | Все с почечной недостаточностью                                   | 4000–10000 МЕ/сут<br>1 капля 3,44% р-ра = 5000 МЕ (1500 мкг)  |
| D            | Все с почечной недостаточностью                                   | 400–2000 МЕ/сут<br>1 капля Аквадетрим = 500 МЕ (12,5 мкг)   |
| E            | Все: 0–6 мес<br>6–12 мес<br>1–4 года<br>4–10 лет<br>Старше 10 лет | 25 МЕ/сут<br>50 МЕ/сут<br>100 МЕ/сут<br>100–200 МЕ/сут<br>200–400 МЕ/сут<br>1 капля 10% р-ра = 2 МЕ (1,47 мг); 1 капля 30% р-ра = 6,5 МЕ (4,8 мг) |
| K            | Все с почечной недостаточностью при патологии печени              | 1 мг/сут – 10 мг/нед<br>10 мг/сут<br>1 таб. Викасола = 15 мг  |
| Бета-каротин | Все с почечной недостаточностью                                   | 0,5–1 мг/кг/в сут, макс. 50 мг/сут<br>1 капля Веторон E = 1 мг каротина   |

ческую терапию, назначают препараты калия и магния [79]. Для больных муковисцидозом ввиду мальабсорбции жиров предпочтительны водорастворимые формы жирорастворимых витаминов. При целиакии «дефицитные» синдромы, которые возникают вследствие мальабсорбции (железо- и В<sub>12</sub>-дефицитная анемия, дефицит витамина D и нарушения кальциевого обмена, дефициты витаминов А и К, витаминов группы В и микроэлементов), представляют собой основные (иногда единственные) клинические симптомы заболевания и требуют медикаментозной коррекции. Исследования показывают, что чем более выражена атрофия ворсинок, тем чаще выявляются нутритивные дефициты и ниже уровень железа, меди, фолатов, витамина В<sub>12</sub> и цинка [80].

### ПРИМЕНЕНИЕ ВИТАМИННЫХ И ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ ВЫСОКИХ УМСТВЕННЫХ НАГРУЗКАХ

Высокие учебные нагрузки у подростков, представляющие собой серьезную проблему педиатрии и дет-

ской неврологии, приобрели особую остроту в течение последних двух десятилетий. Будучи по своему происхождению социальными, они влекут неизбежные медицинские последствия, негативно влияя на заболеваемость и структуру патологии этой группы детского населения.

Ассоциированными с высокими умственными нагрузками патогенетическими факторами психоневрологических расстройств являются:

- высокий объем учебной деятельности;
- высокая интенсивность учебной деятельности;
- стрессы;
- хроническое недосыпание;
- высокая компьютерная занятость;
- гиподинамия;
- личностная нереализованность.

Большинство патологических нарушений при высоких умственных нагрузках манифестирует в подростковом возрасте (табл. 8). При этом по мере взросления ребенка и хронизации проблемы происходит определенная трансформация клинических симптомов и синдромов.

**Таблица 8.** Патологические факторы и клинические проявления при высоких умственных нагрузках**Table 8.** Pathological factors and clinical manifestations at high mental work loads

| Проявления                                    | Высокий объем/интенсивность учебы | Хроническое недосыпание | Стрессы | Высокая компьютерная занятость | Гиподинамия | Личностная несостоятельность | Типичный возраст манифестации |
|---|-----------------------------------|-------------------------|---------|--------------------------------|-------------|------------------------------|-------------------------------|
| Церебрастения                                 |                                   |                         |         |                                |             |                              | 7–16                          |
| Головные боли                                 |                                   |                         |         |                                |             |                              | 10–16                         |
| Неврастения                                   |                                   |                         |         |                                |             |                              | 10–16                         |
| Невротические реакции                         |                                   |                         |         |                                |             |                              | 7–12                          |
| Неврозы                                       |                                   |                         |         |                                |             |                              | 9–16                          |
| Синкопе, головокружения                       |                                   |                         |         |                                |             |                              | 12–16                         |
| Колебания артериального давления, гипертензия |                                   |                         |         |                                |             |                              | 12–16                         |
| Ожирение                                      |                                   |                         |         |                                |             |                              | 10–16                         |
| Психосоматические симптомы                    |                                   |                         |         |                                |             |                              | 10–16                         |
| Астенопии                                     |                                   |                         |         |                                |             |                              | 10–16                         |
| Нарушение зрения                              |                                   |                         |         |                                |             |                              | 7–12                          |
| Депрессии                                     |                                   |                         |         |                                |             |                              | 12–16                         |
| Девиантное поведение                          |                                   |                         |         |                                |             |                              | 12–16                         |

**Таблица 9.** Дозирование нейромикронутриентов при высоких учебных нагрузках

**Table 9.** Dosing of neuro-micronutrients at high study loads

| Микронутриенты                | Рекомендуемые курсовые дозы в период высоких учебных нагрузок |           | Суточные нормы потребления |
|-------------------------------|---|-----------|----------------------------|
|                               | 7–11 лет  | 12–16 лет |                            |
| Витамин В <sub>6</sub> , мг   | 4–7   | 7–10      | 1,5–2,0                    |
| Витамин В <sub>12</sub> , мкг | 4–8   | 8–12      | 2,0–3,0                    |
| Омега-3 ПНЖК, мг              | 800–1000  | 1000–1200 | 640–1600                   |
| Магний, мг                    | 300–400   | 400–600   | 250–400                    |
| Карнитин                      | 400–500   | 500–700   | 100–300                    |
| Холин (лецитин)               | 300–400   | 400–500   | 200–500                    |

Примечание. ПНЖК — полиненасыщенные жирные кислоты.  
 Note. ПНЖК — polyunsaturated fatty acids.

Помимо разработанных превентивных алгоритмов, можно признать допустимым прием школьниками в период высоких учебных нагрузок витаминов группы В, превышающих обычные дозировки в 2–5 раз [81, 82] (табл. 9).

Что касается микроэлементов, наиболее полно изучены аспекты практического применения в детской неврологической практике препаратов магния [83–87]. Рекомендованные лечебные дозировки магния в нем составляют от 5 до 15 мг/кг в сутки: т.е. для 10-летнего ребенка эта доза в 1,5–3 раза превышает содержание магния в стандартных ВМК для взрослых и примерно в 3–6 раз — в стандартных ВМК для детей.

Из витаминоподобных веществ наиболее изучена роль омега-3 полиненасыщенных кислот в коррекции когнитивных нарушений у детей. За последние 15 лет за рубежом было проведено достаточное количество двойных слепых плацебоконтролируемых исследований, которые показали эффективность и безопасность применения различных дозировок омега-3 полине-

насыщенных кислот у детей с когнитивными нарушениями [88].

### ОПТИМИЗАЦИЯ СТАТУСА МИКРОНУТРИЕНТОВ У ДЕТЕЙ ПРИ ВЫСОКИХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

Для занятий спортом характерны интенсивные и неравномерные энергозатраты, часто сочетающиеся с нервно-психическими нагрузками, которые также существенно увеличивают потребность в энергии и, соответственно, в макро- и микронутриентах. Потребности в пищевых веществах зависят от возраста и пола, вида спорта, интенсивности физической нагрузки, этапа тренировочного процесса (рис. 5).

Наиболее оправданным и целесообразным в условиях высоких требований, предъявляемых современным спортом, является персонализированный подход к коррекции рациона юного спортсмена с формированием рекомендаций по питанию и метаболической поддержке в ходе индивидуального консультирования [89].

**Рис. 5.** Алгоритм организации нутритивного обеспечения при высоких физических нагрузках

**Fig. 5.** Algorithm for organization of nutritional support at high physical loads



Примечание. ПНЖК — полиненасыщенные жирные кислоты.  
 Note. ПНЖК — polyunsaturated fatty acids.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, обеспеченность витаминами и минеральными веществами является важной составляющей здоровья ребенка. Взаимосвязи между недостаточным поступлением в организм ребенка микронутриентов и развитием различной патологии сложны и зачастую носят двусторонний характер, создавая так называемый порочный круг. К сожалению, данные об обеспеченности витаминами всех слоев детского населения России, а также беременных и кормящих женщин вызывают крайнюю озабоченность, что и послужило стимулом для создания национального согласительного документа «Национальная программа по оптимизации обеспеченности витаминами и минеральными веществами детей России (в том числе с использованием витаминных и витаминно-минеральных комплексов и обогащенных продуктов в педиатрической практике)». Следует подчеркнуть, что обеспеченность витаминами и минеральными веществами важна во все периоды развития ребенка, однако наиболее критически дефициты микронутриентов сказываются в самые ранние стадии развития организма – начиная с пренатальных. Эффективность ранней саплементации витаминами и минеральными веществами показана в том числе и в работах, проведенных в нашей стране. Так, получены данные, указывающие на то, что сниженная обеспеченность беременной женщины витаминами А, Е, С и фолиевой кислотой является одним из существенных факторов развития преэклампсии и способствует нарушениям развития внутриутробного ребенка на фоне изменений в системе кровотока мать–плацента–ребенок и развития хронической плацентарной недостаточности. В то же время назначение специально разработанного витаминно-минерального комплекса для беременных значительно снижало риск этих нарушений [90]. При этом пренатальная витаминпрофилактика сопровождалась достоверным увеличением не только микроэлементов — меди, магния, селена, цинка, но и ферритина в сыворотке крови к раннему послеродовому периоду. Помимо того, в 9 раз снижался потенциальный риск развития йодного дефицита и гестоза перед родами, в 7 раз — риск развития дискоординации родовой деятельности и преждевременных родов, частота развития гестационного пиелонефрита и анемии концу 3-го триместра. Уменьшение проявлений дефицитных состояний у женщин отмечалось на протяжении 6 мес лактации. Проведение витаминно-минеральной саплементации также благотворно влияло и на микронутриентный состав грудного молока. Так, назначение ВМК за 1,5 мес до родов и в течение первого месяца лактации позволяло снизить частоту дефицита микронутриентов в грудном

молоке на 50–90% [91]. Показано также, что назначение ВМК, предназначенного для младенцев, и содержащего витамины А — 300 мкг, D — 10 мкг, С — 35 мг, способствует гармоничному росту и сохранению здоровья детей первого года жизни [92]. Соответственно, актуальным является повышение осведомленности не только педиатров, но и акушеров-гинекологов и врачей других специальностей о необходимости обеспечения нормального микронутриентного статуса их пациентов.

## ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Статья опубликована при поддержке компании Pfizer.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

**В.М. Коденцова** выступала с лекциями для компаний Пфайзер, КРКА, АО «ПРОГРЕСС».

**Л.С. Намазова-Баранова** — получение исследовательских грантов от фармацевтических компаний Пьер Фабр, Genzyme Europe B. V., ООО «Астра зенека Фармасьютикалз», Gilead/PRA «Фармасьютикал Рисерч Ассошиэйтс СиАйЭс», Teva Branded Pharmaceutical products R&D, Inc/ООО «ППД Девелопмент (Смоленск)», «Сталлержен С. А.»/«Квинтайлс ГезмбХ» (Австрия).

**С.Г. Макарова** является научным консультантом компании «Нутриция».

## ORCID

**В.М. Коденцова**

<http://orcid.org/0000-0002-5288-1132>

**Л.С. Намазова-Баранова**

<https://orcid.org/0000-0002-2209-753>

**С.Г. Макарова**

<http://orcid.org/0000-0002-1650-652X>

## Выражение признательности

Авторы статьи выражают глубокую признательность за совместную работу над Национальной программой руководителю программы акад. А.А. Баранову; координаторам программы проф. И.Н. Захаровой, проф. О.А. Громовой, проф. Т.Э. Боровик; экспертам: проф. К.С. Ладодо, проф. Н.П. Шабалову, проф. И.Я. Коноу, проф. И.А. Беляевой, проф. А.И. Хавкину, проф. Г.А. Новик, проф. В.В. Краснову, д.м.н. М.В. Гмошинской, д.м.н. О.В. Комаровой, проф. И.В. Козлову, к.м.н. Г.А. Каркашадзе, к.м.н. И.М. Косенко, к.м.н. О.Н. Комаровой, к.м.н. Т.М. Твороговой, к.м.н. Н.Н. Звонковой, к.м.н. Е.А. Вишнёвой, к.м.н. Т.Р. Чумбадзе, к.м.н. А.К. Геворкян, к.м.н. Е.А. Рославцевой, к.м.н. Е.А. Кутафиной, к.м.н. Н.Н. Семёновой, к.м.н. М.И. Петровской, Д.С. Ясакову, О.А. Ерешко.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Глобальные рекомендации по физической активности для здоровья*. — Женева: ВОЗ; 2010. [Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization; 2010. (In Russ).] Доступно по: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/3/9789244599976\\_rus.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/3/9789244599976_rus.pdf). Ссылка активна на 12.10.2017.
2. Robertson A, Tirado C, Lobstein T, et al, editors. *Food and health in Europe: a new basis for action* [Internet]. WHO Regional Office for Europe; 2004 [cited 2017 Oct 12]. Available from: [http://www.who.int/nutrition/publications/Food\\_and\\_health\\_Europe%20newbasis\\_for\\_%20action.pdf](http://www.who.int/nutrition/publications/Food_and_health_Europe%20newbasis_for_%20action.pdf).
3. WHO. *Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995–2005. WHO Global Database on Vitamin A Deficiency* [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2009 [cited 2017 Oct 12]. Available from: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598019\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598019_eng.pdf).
4. Питание женщин до зачатия, в период беременности и грудного вскармливания. Доклад Секретариата ВОЗ от 16 марта 2012 г. [Nutrition of women in the preconception period, during pregnancy and the breastfeeding period. (In Russ).] Доступно по: [http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA65/A65\\_12-ru.pdf](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA65/A65_12-ru.pdf). Ссылка активна на 12.10.2017.
5. *Vienna Declaration on Nutrition and Noncommunicable Diseases in the Context of Health 2020* [Internet]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2013 [cited 2017 Oct 12]. Available from: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/193253/CONSENSUS-Vienna-Declaration-5-July-2013.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/193253/CONSENSUS-Vienna-Declaration-5-July-2013.pdf).
6. Питание и здоровье в Европе. Новая основа для действий: региональные публикации ВОЗ. [Food and health in Europe: a new basis for action. (In Russ).] Доступно по: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0018/74421/E82161R.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/74421/E82161R.pdf). Ссылка активна на 12.10.2017.

7. Национальная программа по оптимизации обеспеченности витаминами и минеральными веществами детей России (и использованию витаминных и витаминно-минеральных комплексов и обогащенных продуктов в педиатрической практике). — М.: ПедиатрЪ; 2017. — 152 с. [Natsional'naya programma po optimizatsii obespechennosti vitaminami i mineral'nymi veshchestvami detei Rossii (i ispol'zovaniyu vitaminnykh i vitaminno-mineral'nykh kompleksov i obogashchennykh produktov v pедиатрической практике). Moscow: Paediatrician Publishers; 2017. 152 p. (In Russ).]
8. Тутельян В.А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // *Вопросы питания*. — 2009. — Т.78. — №1 — С. 4–16. [Tutel'yan VA. O normakh fiziologicheskikh potrebnosti v energii i pishchevykh veshchestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossiiskoi Federatsii. *Vopr Pitan.* 2009;78(1):4–16. (In Russ).]
9. Коденцова В.М. *Витамины*. — М.: МИА; 2015. — 408 с. [Kodentsova VM. *Vitaminy*. Moscow: MIA; 2015. 408 p. (In Russ).]
10. Вржесинская О.А., Коденцова В.М., Бурбина Е.В., и др. Пищевая ценность рационов детей дошкольного и младшего школьного возраста // *Вопросы детской диетологии*. — 2003. — Т.1. — №2 — С. 5–8. [Vrzhesinskaya OA, Kodentsova VM, Burbina EV, et al. Nutritional value of the rations for preschool and junior schoolchildren. *Problems of pediatric nutritiology.* 2003;1(2):5–8. (In Russ).]
11. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. Витаминизированные пищевые продукты в питании детей: история, проблемы и перспективы // *Вопросы детской диетологии*. — 2012. — Т.10. — №5 — С. 31–44. [Kodentsova VM, Vrzhesinskaya OA. Vitamin-enriched food products in nutrition of children: background, problems and prospects. *Problems of pediatric nutritiology.* 2012;10(5):31–44. (In Russ).]
12. Вржесинская О.А., Коденцова В.М., Спиричев В.Б. Биодоступность витамина В2 из продуктов растительного и животного происхождения // *Физиология*. — 1995. — №1 — С. 39–48. [Vrzhesinskaya OA, Kodentsova VM, Spirichev VB. Biodostupnost' vitamina V2 iz produktov rastitel'nogo i zhiivotnogo proiskhozhdeniya. *Fiziologiya.* 1995;(1):39–48. (In Russ).]
13. Вржесинская О.А., Коденцова В.М., Сафронова А.И., и др. Оценка обеспеченности витаминами детей дошкольного возраста неинвазивными методами // *Педиатрия. Журнал им. Сперанского*. — 2016. — Т.95. — №3 — С. 119–124. [Vrzhesinskaya OA, Kodentsova VM, Safronova AI, et al. Otsenka obespechennosti vitaminami detei doshkol'nogo vozrasta neinvazivnymi metodami. *Pediatriia.* 2016;95(3):119–124. (In Russ).]
14. Вржесинская О.А., Левчук Л.В., Коденцова В.М., и др. Обеспеченность витаминами детей дошкольного возраста, проживающих в Подмосковье и Екатеринбурге (сравнительный аспект) // *Вопросы питания*. — 2016. — Т.85 — №S2 — С. 89. [Vrzhesinskaya OA, Levchuk LV, Kodentsova VM, et al. Obespechennost' vitaminami detei doshkol'nogo vozrasta, prozhivayushchikh v Podmoskov'e i Ekaterinburge (sravnitel'nyi aspekt). *Vopr Pitan.* 2016;85(S2):89. (In Russ).]
15. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96(7):1911–1930. doi: 10.1210/jc.2011-0385.
16. Захарова И.Н., Мальцев С.В., Боровик Г.В. и др. Результаты многоцентрового исследования «РОДНИЧОК» по изучению недостаточности витамина D у детей раннего возраста в России // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. — 2015. — Т.94. — №1 — С. 62–70. [Zakharova IN, Mal'tsev SV, Borovik GV, et al. Rezul'taty mnogotsentrovogo issledovaniya «RODNICHOK» po izucheniyu nedostatochnosti vitamina D u detei rannego vozrasta v Rossii. *Pediatriia.* 2015;94(1):62–70. (In Russ).]
17. Захарова И.Н., Дмитриева Ю.А., Яблочкова С.В., Евсеева Е.А. Недостаточность и дефицит витамина D — что нового? // *Вопросы современной педиатрии*. — 2014. — Т.13. — №1 — С. 134–140. [Zakharova IN, Dmitrieva YuA, Yablochkova SV, Evseeva EA. Vitamin D insufficiency: what's new? *Current pediatrics.* 2014;13(1):134–140. (In Russ).]
18. Мальцев С.В., Шакирова Э.М., Сафина Л.З., и др. Оценка обеспеченности витамином D детей и подростков // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. — 2014. — Т.93. — №5 — С. 32–38. [Mal'tsev SV, Shakirova EM, Safina LZ, et al. Otsenka obespechennosti vitaminom D detei i podrostkov. *Pediatriia.* 2014;93(5):32–38. (In Russ).]
19. *Витамины и минералы: между Сциллой и Харибдой* / Под ред. Е.И. Гусева, В.Б. Спиричева. — М.; 2013. — 693 с. [Vitaminy i mineraly: mezhd Stsilloy i Kharibдой. Ed by E.I. Gusev, V.B. Spirichev. Moscow; 2013. 693 p. (In Russ).]
20. Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals scientific. Committee on Food Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies of European Food Safety Authority. February 2006. Available from: <http://www.efsa.europa.eu/en/ndatopics/docs/ndatolerableuil.pdf> ISBN: 92-9199-014-0.
21. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / Под общей ред. В.Б. Спиричева. — Новосибирск; 2004. — 547 с. [Obogashchenie pishchevykh produktov vitaminami i mineral'nymi veshchestvami. Ed by V.B. Spirichev. Novosibirsk; 2004. 547 p. (In Russ).]
22. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. Витаминно-минеральные комплексы: соотношение доза-эффект // *Вопросы питания*. — 2006. — Т.75. — №1 — С. 30–39. [Kodentsova VM, Vrzhesinskaya OA. Vitaminno-mineral'nye komplekсы: sootnoshenie doza-effekt. *Vopr Pitan.* 2006;75(1):30–39. (In Russ).]
23. Лайкам К.Э. Государственная система наблюдения за состоянием питания населения. [Laikam KE. Gosudarstvennaya sistema nablyudeniya za sostoyaniem pitaniya naseleniya. (In Russ).] Доступно по: <http://docplayer.ru/40352966-Gosudarstvennaya-sistema-nablyudeniya-za-sostoyaniem-pitaniya-naseleniya-k-e-laykam-zamestitel-rukovoditelya-rosstata.html>. Ссылка активна на 12.10.2017.
24. Вржесинская О.А., Коденцова В.М. Витаминно-минеральные комплексы в питании детей: типы, формы, способы приема, эффективность // *Вопросы детской диетологии*. — 2006. — Т.4. — №6 — С. 26–34. [Vrzhesinskaya OA, Kodentsova VM. Vitamin-mineral complexes in nutrition of children: types, forms, intake, and efficacy. *Problems of pediatric nutritiology.* 2006;4(6):26–34. (In Russ).]
25. Студеникин В.М., Спиричев В.Б., Самсонова Т.В. и др. Влияние дополнительной витаминизации на заболеваемость и когнитивные функции у детей // *Вопросы детской диетологии*. — 2009. — Т.7. — №3 — С. 32–37. [Studenikin VM, Spirichev VB, Samsonova TV, et al. Influence of supplementary vitamins donation on morbidity and cognitive functions in children. *Problems of pediatric nutritiology.* 2009;7(3):32–37. (In Russ).]
26. Ковригина Е.С., Панков Д.Д., Ключникова И.В. Применение витаминно-минерального комплекса с разной курсовой длительностью у часто болеющих детей в условиях дневного стационара // *Педиатрия*. — 2012. — Т.91. — №6 — С. 122–128. [Kovrigina ES, Pankov DD, Klyuchnikova IV. Primenenie vitaminno-mineral'nogo kompleksa s raznoy kursovoy dlitel'nost'yu u chasto boleyushchikh detei v usloviyakh dnevnogo statsionara. *Pediatriia.* 2012;91(6):122–128. (In Russ).]
27. Коденцова В.М. Витамин и минералы как фактор предупреждения дефектов развития плода и осложнений беременности // *Медицинский совет*. — 2016. — №9 — С. 106–114. [Kodentsova VM. Vitaminy i mineraly kak faktor preduprezhdeniya defektov razvitiya ploda i oslozhnenii beremennosti. *Meditsinskii sovet.* 2016;(9):106–114. (In Russ).]
28. Луценко Н.Н. Поливитамин и минералы как неотъемлемая часть в рациональном питании женщины до, во время и после беременности // *Русский медицинский журнал*. — 2004. [Lutsenko NN. Polivitaminy i mineraly kak neot'emlemaya chast' v ratsional'nom pitanii zhenshchiny do, vo vremya i posle beremennosti. *Russkiimeditsinskiizhurnal.* 2004. (In Russ).] Доступно по: [https://www.rmj.ru/articles/akusherstvo/Polivitaminy\\_i\\_mineraly\\_kak\\_neotyemlemaya\\_chasty\\_v\\_ratsionalnom\\_pitanii\\_ghenshchiny\\_do\\_vo\\_vremya\\_i\\_posle\\_beremennosti/](https://www.rmj.ru/articles/akusherstvo/Polivitaminy_i_mineraly_kak_neotyemlemaya_chasty_v_ratsionalnom_pitanii_ghenshchiny_do_vo_vremya_i_posle_beremennosti/) Ссылка активна на 12.10.2017.
29. Mareschi JP, Cousin F, de la Villeon B, Brubacher GB. Caloric value of food and coverage of the recommended nutritional intake of vitamins in the adult human. Principle foods containing vitamins. *Ann Nutr Metab.* 1984;28(1):11–23.
30. Лукьянова О.Л., Вржесинская О.А., Коденцова В.М., и др. Зависимость витаминного состава грудного молока преждевременно родивших женщин от их витаминной обеспеченности

- сти // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. — 2000. — Т.79. — №1 — С. 11. [Lukoyanova OL, Vrzhesinskaya OA, Kodentsova VM, et al. Zavisimost' vitaminnogo sostava grudnogo moloka prezhdevremennno rodivshikh zhenshchin ot ikh vitaminnoi obespechennosti. *Pediatriia*. 2000;79(1):11. (In Russ.)]
31. Чумбадзе Т.Р., Скворцова В.А., Боровик Т.Э., и др. Влияние специализированных продуктов на микроэлементный состав грудного молока кормящих женщин // *Вопросы детской диетологии*. — 2008. — №5 — С. 55–58. [Chumbadze TR, Skvortsova VA, Borovik TE, et al. Vliyaniye spetsializirovannykh produktov na mikroelementnyi sostav grudnogo moloka kormyashchikh zhenshchin. *Problems of pediatric nutritionology*. 2008;(5):55–58. (In Russ.)]
32. Батулин А.К., Погожева А.В., Сазонова О.В. *Основы здорового питания: образовательная программа для студентов медицинских вузов и врачей центров здоровья. Методическое пособие*. — М.; 2011. — 80 с. [Baturin AK, Pogozheva AV, Sazonova OV. *Osnovy zdorovogo pitaniya: obrazovatel'naya programma dlya studentov meditsinskikh vuzov i vrachei tsentrov zdorov'ya. Metodicheskoe posobie*. Moscow; 2011. 80 p. (In Russ.)]
33. Allen LH. Multiple micronutrients in pregnancy and lactation: an overview. *Am J Clin Nutr*. 2005;(81)5:1206–1212.
34. Вахлова И.В., Щеплягина Л.А. Грудное вскармливание: обеспеченность и пути оптимизации поступления микронутриентов к матери и ребенку // *Вопросы практической педиатрии*. — 2007. — Т.2. — №6 — С. 24–31. [Vakhlova IV, Shcheplyagina LA. Breastfeeding: provision with micronutrients and ways to optimize it for mother and child. *Problems of practical pediatrics*. 2007;2(6):24–31. (In Russ.)]
35. Вржесинская О.А., Переверзева О.Г., Гмошинская М.В., и др. Обеспеченность водорастворимыми витаминами и состояние костной ткани у беременных // *Вопросы питания*. — 2015. — Т.84. — №3 — С. 70–76. [Vrzhesinskaya OA, Pereverzeva OG, Gmoshinskaya MV, et al. Obespechennost' vodorastvorimymi vitaminami i sostoyaniye kostnoi tkani u beremennykh. *Vopr Pitan*. 2015;84(3):70–76. (In Russ.)]
36. Вржесинская О.А., Ильясова Н.А., Исаева В.А., и др. Сезонные различия в обеспеченности витаминами беременных женщин ( Мценск) // *Вопросы питания*. — 1999. — Т.68. — №5/6 — С. 19–22. [Vrzhesinskaya OA, Ilyasova NA, Isaeva VA, et al. Sezonnnye razlichiya v obespechennosti vitaminami beremennykh zhenshchin (Mtsensk). *Vopr Pitan*. 1999;68(5/6):19–22. (In Russ.)]
37. Коденцова В.М., Гмошинская М.В., Вржесинская О.А. Витаминно-минеральные комплексы для беременных и кормящих женщин: обоснование состава и доз // *Репродуктивное здоровье детей и подростков*. — 2015. — №3 — С. 73–96. [Kodentsova VM, Gmoshinskaya MV, Vrzhesinskaya OA. Vitaminno-mineral'nye komplekсы dlya beremennykh i kormyashchikh zhenshchin: obosnovaniye sostava i doz. *Reproduktivnoye zdorov'ye detei i podrostkov*. 2015;(3):73–96. (In Russ.)]
38. Бекетова Н.А., Коденцова В.М., Абрамова Т.В., и др. Витаминный статус беременных женщин, проживающих в Московском регионе: влияние приема витаминно-минеральных комплексов // *Фарматека*. — 2017. — №3 — С. 41–45. [Beketova NA, Kodentsova VM, Abramova TV, et al. Vitaminnyi status beremennykh zhenshchin, prozhivayushchikh v Moskovskom regione: vliyaniye priema vitaminno-mineral'nykh kompleksov. *Farmateka*. 2017;(3):41–45. (In Russ.)]
39. Лукоянова О.Л., Вржесинская О.А., Коденцова В.М., и др. Зависимость витаминного состава грудного молока женщин от приема поливитаминных препаратов в период беременности и лактации // *Вопросы питания*. — 1999. — Т.78. — №4 — С. 24–26. [Lukoyanova OL, Vrzhesinskaya OA, Kodentsova VM, et al. Zavisimost' vitaminnogo sostava grudnogo moloka zhenshchin ot priema polivitaminnykh preparatov v period beremennosti i laktatsii. *Vopr Pitan*. 1999;78(4):24–26. (In Russ.)]
40. Бекетова Н.А., Сокольников А.А., Коденцова В.М., и др. Витаминный статус беременных женщин-москвичек: влияние приема витаминно-минеральных комплексов // *Вопросы питания*. — 2016. — Т.85. — №5 — С. 77–85. [Beketova NA, Sokolnikov AA, Kodentsova VM, et al. The vitamin status of pregnant women in Moscow: effect of multivitamin-mineral supplements. *Vopr Pitan*. 2016;85(5):77–85. (In Russ.)]
41. Лукоянова О.Л., Бекетова Н.А., Вржесинская О.А., и др. Витаминный состав грудного молока и удовлетворение потребности младенца в витаминах // *Российский педиатрический журнал*. — 1998. — №6 — С. 33–35. [Lukoyanova OL, Beketova NA, Vrzhesinskaya OA, et al. Vitaminnyi sostav grudnogo moloka i udovletvoreniye potrebnosti mladentsa v vitaminakh. *Rossiiskii pediatricheskii zhurnal*. 1998;(6):33–35. (In Russ.)]
42. Ших Е.В., Гребенщикова Л.Ю. Анализ витаминно-минерального статуса родильниц, принимавших витаминно-минеральные комплексы на разных сроках беременности // *Эффективная фармакотерапия*. — 2015. — №1–2. [Shikh EV, Grebenshchikova LYu. Analysis of vitamin and mineral status in puerperas treated with vitamin-mineral complexes at different gestational ages. *Effektivnaya farmakoterapiya*. 2015;(1–2). (In Russ.)]
43. American Academy of Pediatrics. *Pediatric nutrition handbook*. Elk Grove; 2009.
44. Dawodu A, Wagner CL. Prevention of vitamin D deficiency in mothers and infants worldwide - a paradigm shift. *Paediatr Int Child Health*. 2012;32(1):3–13. doi: 10.1179/1465328111Y.0000000024.
45. Thacher TD, Fischer PR, Strand MA, Pettifor JM. Nutritional rickets around the world: causes and future directions. *Ann Trop Paediatr*. 2006;26(1):1–16. doi: 10.1179/146532806X90556.
46. Dawodu A, Wagner CL. Mother-child vitamin D deficiency: an international perspective. *Arch Dis Child*. 2007;92:737–740. doi: 10.1136/adc.2007.122689.
47. Tsang RC. *Nutritional needs of the preterm infant*. In: Tsang RC, Lucas A, Uauy R, Zlotkin S, editors. *Scientific Basis and Practical Guidelines*. Pawling/NY: Caduceus Medical Publishers; 1993. 319 p.
48. Hollis BW, Wagner CL. Assessment of dietary vitamin D requirements during pregnancy and lactation. *Am J Clin Nutr*. 2004;79(5):717–726.
49. Monangi N, Slaughter JL, Dawodu A, et al. Vitamin D status of early preterm infants and the effects of vitamin D intake during hospital stay. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2014;99(2):F166–F168. doi: 10.1136/archdischild-2013-303999.
50. Mora JR, Iwata M, von Andrian UH. Vitamin effects on the immune system: vitamins A and D take centre stage. *Nat Rev Immunol*. 2008;8(9):685–698. doi: 10.1038/nri2378.
51. Yu C, Fedoric B, Anderson PH, et al. Vitamin D-3 signalling to mast cells: a new regulatory axis. *Int J Biochem Cell Biol*. 2011;43(1):41–46. doi: 10.1016/j.bioce.2010.10.011.
52. Vassallo MF, Camargo CA. Potential mechanisms for the hypothesized link between sunshine, vitamin D, and food allergy in children. *J Allergy Clin Immunol*. 2010;126(2):217–222. doi: 10.1016/j.jaci.2010.06.011.
53. Abuzeid WM, Akbar NA, Zacharek MA. Vitamin D and chronic rhinitis. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2012;12(1):13–17. doi: 10.1097/ACI.0b013e32834eccdb.
54. Lockett GA, Huoman J, Holloway JW. Does allergy begin in utero? *Pediatr Allergy Immunol*. 2015;26(5):394–402. doi: 10.1111/pai.12408.
55. Benson AA, Toh JA, Vernon N, Jariwala SP. The role of vitamin D in the immunopathogenesis of allergic skin diseases. *Allergy*. 2012;67(3):296–301. doi: 10.1111/j.1398-9995.2011.02755.x.
56. Miyake Y, Sasaki S, Tanaka K, Hirota Y. Dairy food, calcium and vitamin D intake in pregnancy, and wheeze and eczema in infants. *Eur Respir J*. 2010;35(6):1228–1234. doi: 10.1183/09031936.00100609.
57. Wegienka G, Havstad S, Zoratti EM, et al. Association between vitamin D levels and allergy-related outcomes vary by race and other factors. *J Allergy Clin Immunol*. 2015;136(5):1309–1314. doi: 10.1016/j.jaci.2015.04.017.
58. Nurmatov U, Devereux G, Sheikh A. Nutrients and foods for the primary prevention of asthma and allergy: systematic review and meta-analysis. *J Allergy Clin Immunol*. 2011;127(3):724–U359. doi: 10.1016/j.jaci.2010.11.001.
59. Allen KJ, Koplin JJ, Ponsonby AL, et al. Vitamin D insufficiency is associated with challenge-proven food allergy in infants. *J Allergy Clin Immunol*. 2013;131(4):1109–1116. doi: 10.1016/j.jaci.2013.01.017.
60. Громов И.А., Баранник В.А., Боровик Т.Э., и др. Опыт применения поливитаминов в педиатрии // *Педиатрическая фармакология*. — 2007. — Т.4. — №5 — С. 45–47. [Gromov IA, Barannik VA, Borovik TE, et al. Experience of polyvitamin application in pediatrics. *Pediatric pharmacology*. 2007;4(5):45–47. (In Russ.)]
61. Громов И.А., Намазова Л.С., Торшоева Р.М., и др. Обеспеченность витаминами и минеральными веществами детей с аллергическими заболеваниями в современных усло-

- виях // *Педиатрическая фармакология*. — 2008. — Т.5. — №3 — С. 76–81. [Gromov IA, Namazova LS, Torshkhoeva RM, et al. Vitamin and mineral substance provision for the children, suffering from the allergies in modern conditions. *Pediatric pharmacology*. 2008;5(3):76–81. (In Russ).]
62. Marmsoj K, Rosenlund H, Kull I, et al. Use of multivitamin supplements in relation to allergic disease in 8-y-old children. *Am J Clin Nutr*. 2009;90(6):1693–1698. doi: 10.3945/ajcn.2009.27963.
63. Cassim R, Russell MA, Lodge CJ, et al. The role of circulating 25 hydroxyvitamin D in asthma: a systematic review. *Allergy*. 2015;70(4):339–354. doi: 10.1111/all.12583.
64. Clifford RL, Knox AJ. Vitamin D — a new treatment for airway remodelling in asthma? *Br J Pharmacol*. 2009;158(6):1426–1428. doi: 10.1111/j.1476-5381.2009.00429.x.
65. Xiao LM, Xing C, Yang ZR, et al. Vitamin D supplementation for the prevention of childhood acute respiratory infections: a systematic review of randomised controlled trials. *Br J Nutr*. 2015;114(7):1026–1034. doi: 10.1017/S000711451500207x.
66. Баранник В.Н. *Клинико-биохимическое обоснование коррекции витаминной недостаточности у детей с atopическим дерматитом*: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М.; 2012. — 27 с. [Barannik VN. *Kliniko-biokhimicheskoe obosnovanie korrektsii vitaminnoi nedostatochnosti u detei s atopicheskim dermatitom*. [dissertation abstract] Moscow; 2012. 27 p. (In Russ).]
67. Макарова С.Г., Ладодо К.С., Боровик Т.Э., и др. Диетологическая профилактика анемии и гиповитаминоза у детей с аллергическими заболеваниями // *Педиатрическая фармакология*. — 2006. — Т.3. — №3 — С. 62–64. [Makarova SG, Ladodo KS, Borovik TE, et al. The nutritional prophylaxis of anemia and hypovitaminosis in children with allergic diseases. *Pediatric pharmacology*. 2006;3(3):62–64. (In Russ).]
68. Иванова Н.А. Часто болеющие дети // *Русский медицинский журнал*. — 2008. — Т.16. — №4 — С. 183–185. [Ivanova NA. Chasto boleyushchie deti. *Russkii meditsinskii zhurnal*. 2008;16(4):183–185. (In Russ).]
69. Lahner E, Persechino S, Annibale B. Micronutrients (other than iron) and *Helicobacter pylori* infection: a systematic review. *Helicobacter*. 2012;17(1):1–15. doi: 10.1111/j.1523-5378.2011.00892.x.
70. Abreu Marino MC, de Oliveira CA, Camargos Rocha AM, et al. Long-term effect of *Helicobacter pylori* eradication on plasma homocysteine in elderly patients with cobalamin deficiency. *Gut*. 2007;56(4):469–474. doi: 10.1136/gut.2006.095125.
71. Dodge JA, Turck D. Cystic fibrosis: nutritional consequences and management. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2006;20(3):531–546. doi: 10.1016/j.bpg.2005.11.006.
72. Shen YM, Wu JF, Hsu HY, et al. Oral absorbable fat-soluble vitamin formulation in pediatric patients with cholestasis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2012;55(5):587–591. doi: 10.1097/MPG.0b013e31825c9732.
73. Mager DR, McGee PL, Furuya KN, Roberts EA. Prevalence of vitamin K deficiency in children with mild to moderate chronic liver disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2006;42(1):71–76. doi: 10.1097/O1.mpg.0000189327.47150.58.
74. Mehta NM, Corkins MR, Lyman B, et al. Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift toward etiology-related definitions. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2013;37(4):460–481. doi: 10.1177/0148607113479972.
75. Azizi-Namini P, Ahmed M, Yan AT, Keith M. The role of B vitamins in the management of heart failure. *Nutr Clin Pract*. 2012;27(3):363–374. doi: 10.1177/0884533612444539.
76. Sinaasappel M, Stern M, Littlewood J, et al. Nutrition in patients with cystic fibrosis: a European Consensus. *J Cyst Fibros*. 2002;1(2):51–75. doi: 10.1016/S1569-1993(02)00032-2.
77. Stallings VA, Stark LJ, Robinson KA, et al. Evidence-based practice recommendations for nutrition-related management of children and adults with cystic fibrosis and pancreatic insufficiency: results of a systematic review. *J Am Diet Assoc*. 2008;108(5):832–839. doi: 10.1016/j.jada.2008.02.020.
78. Turck D, Braegger CP, Colombo C, et al. ESPEN-ESPGHAN-ECFS guidelines on nutrition care for infants, children, and adults with cystic fibrosis. *Clin Nutr*. 2016;35(3):557–577. doi: 10.1016/j.clnu.2016.03.004.
79. Школьникова М.А., Алексеева Е.И. *Клинические рекомендации по детской кардиологии и ревматологии*. — М.; 2011. — С. 242–272. [Shkol'nikova MA, Alexeeva EI. *Klinicheskie rekomendatsii po detskoj kardiologii i revmatologii*. Moscow; 2011. pp. 242–272. (In Russ).]
80. Rubio-Tapia A, Hill ID, Kelly CP, et al. ACG Clinical Guidelines: diagnosis and management of celiac disease. *Am J Gastroenterol*. 2013;108(5):656–676. doi: 10.1038/ajg.2013.79.
81. Mehl-Madrona L, Leung B, Kennedy C, et al. Micronutrients versus standard medication management in autism: a naturalistic case-control study. *J Child Adolesc Psychopharmacol*. 2010;20(2):95–103. doi: 10.1089/cap.2009.0011.
82. Haslam RH, Dalby JT, Rademaker AW. Effects of megavitamin therapy on children with attention deficit disorders. *Pediatrics*. 1984;74(1):103–111.
83. Заваденко Н.Н., Гузилова Л.С. Последствия закрытой черепно-мозговой травмы у подростков: роль дефицита магния и возможности его терапевтической коррекции // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. — 2012. — Т.91. — №1 — С. 81–88. [Zavadenko NN, Guzilova LS. Posledstviya zakrytoi cherepno-mozgovoï travmy u podrostkov: rol' defitsita magniya i vozmozhnosti ego terapevticheskoi korrektsii. *Pediatriia*. 2012;91(1):81–88. (In Russ).]
84. Громова О.А., Скоромец А.Н., Егорова Е.Ю., и др. Перспективы применения магния в педиатрии и детской неврологии // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. — 2010. — Т.89. — №5 — С. 142–149. [Gromova OA, Skoromets AN, Egorova EYu, et al. Perspektivy primeneniya magniya v pediatrii i detskoj nevrologii. *Pediatriia*. 2010;89(5):142–149. (In Russ).]
85. Студеникин В.М., Турсунжуаева С.Ш., Кузенкова Л.М., и др. Препараты магния в коррекции повышенной возбудимости у детей // *Фарматека*. — 2013. — №7 — С. 23–26. [Studenikin VM, Tursunkhuzhaeva SSh, Kuzenkova LM, et al. Preparaty magniya v korrektsii povyshennoi vozбудимости u detei. *Farmateka*. 2013;(7):23–26. (In Russ).]
86. Ноговицина О.Р., Левитина Е.В. Неврологический аспект клиники, патофизиологии и коррекции нарушений при синдроме дефицита внимания // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. — 2006. — Т.106. — №2 — С. 65–67. [Nogovitsina OR, Levitina EV. Nevrologicheskii aspekt kliniki, patofiziologii i korrektsii narushenii pri sindrome defitsita vnimaniya. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova*. 2006;106(2):65–67. (In Russ).]
87. Каркашадзе Г.А., Намазова-Баранова Л.С., Мамедьяров А.М., и др. Дефицит магния в детской неврологии: что нужно знать педиатру // *Вопросы современной педиатрии*. — 2014. — Т.13. — №5 — С. 17–25. [Karkashadze GA, Namazova-Baranova LS, Mamed'yarov AM, et al. Magnesium deficiency in child neurology: what should a paediatrician know? *Current pediatrics*. 2014;13(5):17–25. (In Russ).] doi: 10.15690/vsp.v13i5.1145.
88. Sinn N, Milte C, Howe PR. Oiling the brain: a review of randomized controlled trials of omega-3 fatty acids in psychopathology across the lifespan. *Nutrients*. 2010;2(2):128–170. doi: 10.3390/nu2020128.
89. Баранов А.А., Корнеева И.Т., Макарова С.Г., и др. *Нутритивная поддержка и лечебно-восстановительные мероприятия в детско-юношеском спорте*. — М.: ПедиатрЪ; 2015. — 164 с. [Baranov AA, Korneeva IT, Makarova SG, et al. *Nutritivnaya podderzhka i lechenno-vosstanovitel'nye meropriyatiya v detsko-yunosheskom sporte*. Moscow: Paediatrican Publishers; 2015. 164 p. (In Russ).]
90. Тоточия Н.Э., Бекетова Н.А., Коновалова Л.С., и др. Влияние обеспеченности женщин витаминами на течение беременности // *Вопросы детской диетологии*. — 2011. — Т.9. — №3 — С. 43–46. [Totochia NE, Beketova NA, Konovalova LS, et al. Influence of vitamin status on the course of pregnancy. *Problems of pediatric nutrition*. 2011;9(3):43–46. (In Russ).]
91. Вахлова И.В., Щеплягина Л.А. Грудное вскармливание: обеспеченность и пути оптимизации поступления микронутриентов к матери и ребенку // *Вопросы практической педиатрии*. — 2007. — Т.2. — №6 — С. 24–31. [Vakhlova IV, Shcheplyagina LA. Breastfeeding: provision with micronutrients and ways to optimize it for mother and child. *Problems of practical pediatrics*. 2007;2(6):24–31. (In Russ).]
92. Турти Т.В., Беляева И.А., Бокучава Е.Г., и др. Актуальность профилактики гиповитаминозов у детей первого года жизни // *Вопросы современной педиатрии*. — 2017. — Т.16. — №2 — С. 134–141. [Turti TV, Belyaeva IA, Bokuchava EG, et al. The relevance of hypovitaminosis prevention in infants. *Current pediatrics*. 2017;16(2):134–141. (In Russ).] doi: 10.15690/vsp.v16i2.1714.