

И.Н. Захарова, Н.Г. Сугян, Ю.А. Дмитриева

Российская медицинская академия последиplomного образования, Москва, Российская Федерация

Дефицит микронутриентов у детей дошкольного возраста

Contacts:

Zaharova Irina Nikolaevna, PhD, professor, Honoured Doctor of Russian Federation, Head of the Pediatrics Department of the Faculty of Pediatrics of Russian Medical Academy of Post-Graduate Education, Chief Pediatrician of the Central Federal Region of Russian Federation

Address: 2/1, Barrikadnaya Street, Moscow, 123480, **Tel.:** +7 (495) 496-52-38, **e-mail:** zakharova-rmapo@yandex.ru

Article received: 03.08.2014, **Accepted for publication:** 26.08.2014

Для гармоничного развития ребенка в раннем и дошкольном возрасте рацион питания должен быть сбалансирован не только по белкам, жирам и углеводам, но и включать в достаточном количестве витамины, макро- и микроэлементы. Обладая высокой биологической активностью, эти микронутриенты необходимы для регенерации тканей, формирования и поддержания репродуктивной функции, обеспечения иммунной реактивности организма. Многие специалисты считают необходимым дополнительное введение витаминов и минералов в рацион детей, особенно в период их интенсивного роста и развития.

Ключевые слова: дети раннего и дошкольного возраста, рост и развитие, витамины, минералы, микроэлементы, дефицит.

(Вопросы современной педиатрии. 2014; 13 (4): 63–69)

Сбалансированный по основным макро- и микронутриентам рацион питания необходим для обеспечения нормального физического и нервно-психического развития ребенка в период раннего и дошкольного возраста. Нутритивная поддержка растущего организма оказывает программирующее влияние на него, включая нервно-психическое, иммунологическое, метаболическое развитие. Темпы физического развития детей, начиная со второго года жизни, несколько замедляются, но все же остаются довольно высокими. Активный физический рост ребенка сопряжен с интенсивным формированием костной и мышечной системы. От того, насколько эффективно в этом возрасте происходит накопление костной массы, зависит риск развития остеопении и остеопороза в последующие годы. Наряду с костно-мышечной продолжают активно развиваться центральная нервная и эндокринная системы. Увеличение числа контактов ребенка с антигенами внешней среды требует напряженной работы иммунной системы [1]. Учитывая сложность и многообразие происходящих физиологических процессов, период с 1 до 3 лет является не менее важным с точки

зрения пищевого программирования, чем первый год жизни. Сбалансированное питание по основным макро- и микронутриентам обеспечивает нормальные темпы роста и развития ребенка, а также помогает предотвратить возникновение таких алиментарно-зависимых заболеваний, как анемия, рахит, недостаточность питания, ожирение и др. Доказано, что правильное питание детей в раннем возрасте способно снизить риск развития в последующем таких заболеваний, как сахарный диабет, ожирение, сердечно-сосудистая патология и некоторые виды рака [2].

В 1991 г. А. Лукас впервые предложил понятие «пищевое программирование». Автор полагал, что программирование питанием осуществляется только в определенные периоды жизни, в т.н. критические периоды, или окна. Воздействие средовых факторов в эти моменты повышенной чувствительности организма оказывает долговременное последствие для здоровья и жизни человека. Необходимо отметить, что изучением вопроса возможного программирующего влияния питания на ранних этапах развития исследователи начали заниматься еще задолго до утвержде-

I.N. Zakharova, N.G. Sugyan, Yu.A. Dmitrieva

Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow, Russian Federation

Micronutrient Deficiencies in Children of Preschool Age

For the harmonious development of the child in early and preschool age diet should be balanced not only for proteins, fats and carbohydrates, but also include a sufficient amount of vitamins, trace elements and minerals. Manifesting high biological activity, vitamins are essential for sustaining growth and tissue regeneration, they participate in reproductive function, provide immune reactivity, maintain normal function of all organs and tissues. Many experts believe that without further supplementation of vitamins and minerals into the diet of a child, fully balanced diet is not possible, especially in a period of intense growth and development.

Key words: children of preschool age, growth and development, vitamins, minerals, trace elements, deficiency.

(Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics. 2014; 13 (4): 63–69)

Рис. Нарушения различных функций организма при дефиците микронутриентов



ния концепции «пищевого программирования». В 90-х гг. XX в. А. Лукас опубликовал данные по пятнадцатилетнему наблюдению за 926 недоношенными детьми [3]. Целью исследования была оценка психомоторного развития недоношенных детей в зависимости от характера вскармливания. Обследуемые были рандомизированы в группы, в которых дети получали грудное молоко, специализированную обогащенную смесь для недоношенных детей или стандартную смесь для вскармливания здоровых доношенных новорожденных. При динамическом наблюдении за детьми было установлено, что к возрасту 7,5 лет более низкие показатели коэффициента интеллекта (IQ) были отмечены в группе детей, получавших стандартную смесь, а IQ детей, находившихся на естественном вскармливании, был сравним с таковым при кормлении специализированной смесью для недоношенных детей.

Наряду с исследованием А. Лукаса, в ряде крупных работ, проведенных за последние 25 лет, доказано, что как недостаток питательных веществ в целом, так и нехватка отдельных микронутриентов могут существенным образом влиять на психомоторное развитие детей, формирование памяти и способности к обучению [4]. Данные популяционных исследований в сочетании с собственными наблюдениями позволили в дальнейшем Д. Баркеру сформулировать теорию «экономного фенотипа» для объяснения возможных механизмов программирующего влияния питания на состояние обмена веществ организма. Доказательства взаимосвязи между задержкой внутриутробного развития и предрасположенностью к метаболическим нарушениям и патологии сердечно-сосудистой системы позволили предположить, что плод, испытывая нехватку питательных веществ вследствие недостаточного их поступления в организм беременной женщины или

нарушения трансплацентарного транспорта, стремится адаптироваться к неблагоприятным условиям существования, замедляя темпы роста, развивая повышенную способность к запасанию жира и инсулинорезистентность. Кроме того, стремление «экономно» расходовать доступные питательные вещества может приводить к снижению плотности капилляров в большинстве тканей с формированием эндотелиальной дисфункции, уменьшению числа функционирующих нефронов в почках, нарушению механизма отрицательной обратной связи в гормональных системах [5]. Подобная адаптация организма к особенностям питания, начиная с ранних стадий развития, получила название метаболического импринтинга [6].

Напряженный уровень метаболизма у детей, обеспечивающий не только жизнедеятельность организма, но и продолжающиеся процессы роста и развития, требует достаточного и регулярного поступления микронутриентов. Именно поэтому возникновение дефицита витаминов и микроэлементов у детей может сопровождаться различными нарушениями состояния здоровья (рис.). Для оптимального роста и развития ребенок должен регулярно получать с продуктами питания витамины и минералы. Среди причин микронутриентного дефицита имеют значение экзо- и эндогенные факторы (табл. 1).

Для гармоничного развития ребенка в раннем возрасте рацион его питания должен быть сбалансирован не только по белкам, жирам и углеводам, но и включать в достаточном количестве витамины, микроэлементы и минералы, потребность в которых существенно увеличивается в период активного роста [1]. Стратегия национальных программ по профилактике недостаточности микронутриентов основывается на рекомендациях экспертов Всемирной организации здравоохранения. Так, в экономически развитых странах эксперты Всемирной организации здравоохранения предлагают увеличить потребление продуктов, богатых витаминами и микроэлементами, таких как овощи и фрукты. В странах с низким экономическим уровнем рекомендуется ликвидировать дефицит микронутриентов за счет обогащения продуктов питания повседневного спроса витаминами и микроэлементами.

Витамины относятся к незаменимым пищевым веществам органического происхождения и практически не синтезируются в организме человека, играя роль регуляторов многочисленных биохимических реакций в обмене веществ и энергии. Проявляя в очень малых дозах высокую биологическую активность, витамины необходимы для поддержания роста и регенерации тканей, принимают участие в репродуктивной функции, обеспечивают иммунную реактивность организма, поддерживают нормальную работоспособность всех органов и тканей. Не являясь строительным и энергетическим

Таблица 1. Причины дефицита витаминов и микроэлементов у детей

Экзогенные факторы риска	Эндогенные факторы риска
Недостаточное питание	Мальдигестия и мальабсорбция
Несбалансированное питание	Повышенный расход в период интенсивного роста
Религиозные запреты	Листные инвазии
Неправильная кулинарная обработка продуктов	Длительный прием слабительных
Неправильное хранение продуктов	Острые и хронические заболевания
Сезонный дефицит	Лихорадка
Употребление рафинированных продуктов	Стресс

субстратом, витамины служат катализатором биохимических реакций. Они являются коферментами различных энзимов, участвующих в регуляции углеводного, белкового, жирового и минерального обмена. Отсутствие или недостаток витаминов обуславливают нарушение этих процессов и приводят к развитию различных патологий. Жиро- (группы А, D, E, K) и водорастворимые витамины (группы В и С) поступают в организм человека с пищей. Некоторые из них (например, витамины группы В, витамин К и др.) синтезируются микрофлорой толстой кишки. Витамины могут синтезироваться в организме человека из родственных по химическому составу органических веществ (витамин А — из каротина, витамин D — из стероидов в коже под влиянием ультрафиолетовых веществ). Однако следует отметить, что синтез витаминов в организме незначителен и не может полностью покрыть потребность в них. Многие из водорастворимых витаминов (исключая витамин В₁₂) не имеют депо в организме, в результате чего их недостаток быстрее приводит к дефициту. Жирорастворимые витамины, напротив, имеют особенность кумулироваться в тканях организма.

Содержание витаминов в различных продуктах питания существенно меняется при различных воздействиях:

- при термической обработке теряется от 25 до 90–100% витаминов (табл. 2);
- после 3 сут хранения продуктов в холодильнике теряется около 30% витамина С;
- замораживание, высушивание, механическая обработка, пастеризация, хранение в металлической посуде значительно снижают содержание витаминов в исходных продуктах, даже в тех, которые традиционно считаются источником витаминов;
- витамины разрушаются на свету (например, витамины группы В₂, А);
- содержание витаминов в овощах без кожуры значительно снижено;
- овощи, выращенные в теплицах, или после длительного хранения содержат значительно меньше витаминов по сравнению с овощами из открытого грунта;
- содержание витаминов в овощах и фруктах широко варьирует в разные сезоны.

Рост и развитие ребенка требуют интенсивного поступления минеральных веществ. Физиологическое значение минеральных элементов определяется их участием:

- в структуре и функции большинства ферментативных систем и процессов, протекающих в организме;
- пластических процессах и построении тканей (фосфор и кальций — основные структурные компоненты костей);
- поддержании кислотно-основного состояния и водно-солевого обмена;
- поддержании солевого гомеостаза организма.

Из 92 химических элементов, встречающихся в природе, 81 обнаружен в организме человека. Условно, в зависимости от концентрации химических элементов в организме выделяют макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Макроэлементы — химические элементы, содержащиеся в организме в количестве, превышающем 0,005% массы тела (натрий, магний, фосфор, сера, хлор, калий, кальций). Микроэлементы — химические элементы, содержащиеся в организме в очень малых количествах (не более 0,005% массы тела). Концентрация микроэлементов в тканях не превышает 0,000001%. К ним относят железо, цинк, фтор, стронций, молибден, медь, бром, кремний, йод, марганец, алюминий, свинец, кадмий, бор. Ультрамикроэлементы — химические элементы, концентрация которых составляет 0,000001–0,000009% массы тела. К ним относят селен, кобальт, ванадий, хром, мышьяк, никель, литий, барий, титан, серебро, олово, бериллий, галлий, германий, ртуть, висмут, цирконий, торий, рубидий, уран, скандий.

Все химические элементы делятся на 3 группы:

- жизненно необходимые (эссенциальные);
- условно необходимые;
- элементы, роль которых изучена недостаточно.

Перечень элементов разных групп представлен в табл. 3.

Среди минеральных веществ, жизненно необходимых для организма ребенка, особую роль отводят кальцию. Его значение универсально: кальций участвует в минерализации и формировании скелета, составляя ядро костной ткани; является важнейшим фактором, обеспечивающим нервную возбудимость и мышечную сократимость;

Таблица 2. Потери витаминов при основных видах тепловой обработки различных продуктов

Продукты	Вид кулинарной обработки	Минимальные потери витаминов, %	Максимальные потери витаминов, %
Растительные	Варка	10	60
	Жарение	10	45
Мясные	Варка	20	70
	Жарение	15	60
	Тушение	15	70
Рыбные	Варка	30	90
	Жарение	20	35

Таблица 3. Минеральные элементы, присутствующие в организме человека

Жизненно необходимые	Условно необходимые	Малоизученного воздействия
Кальций, фосфор, калий, хлор, натрий, цинк, марганец, молибден, йод, селен, сера, магний, железо, медь, кобальт	Фтор, кремний, титан, ванадий, хром, никель, мышьяк, бром, стронций, кадмий	Литий, бериллий, бор, скандий, алюминий, галлий, германий, рубидий, цирконий, серебро, олово, сурьма, цезий, барий, ртуть, свинец, висмут, радий, уран

регулирует тонус симпатической и парасимпатической нервной системы. Кальций принимает участие в процессе свертывания крови, работе эндокринных желез и сердца, регуляции продукции и высвобождения гормонов, ферментов, нейропептидов, способствует активации апоптоза. Содержание кальция в организме взрослого человека составляет 1–1,5 кг. Подавляющая его часть (99%) входит в состав костного скелета, зубов, обеспечивая нормальный рост и прочность костной ткани. Недостаточное потребление кальция в детском возрасте нарушает нормальное развитие скелета и препятствует достижению оптимальной, генетически predetermined пиковой костной массы и плотности костей, существенно увеличивая риск развития остеопороза в последующей жизни [7, 8].

Основным источником кальция в питании детей раннего возраста являются молоко и молочные продукты. Однако питание современных детей не всегда способствует достаточному обеспечению растущего организма кальцием. Так, по данным Л.А. Щеплягиной, фактическое потребление кальция среди детей дошкольного возраста не превышает 75% возрастной нормы [9]. Для адекватного обеспечения организма ребенка кальцием важно не только его достаточное поступление с пищей, но и эффективное его усвоение из пищевых продуктов в желудочно-кишечном тракте. К факторам, улучшающим всасывание кальция в тонкой кишке и тем самым повышающим его биодоступность, относят [10]:

- оптимальное соотношение кальция и фосфора (2:1), благодаря которому не образуется нерастворимый трехосновной фосфат кальция; это может быть достигнуто за счет ограничения в рационе бобовых, печени, шоколада и обогащения рациона кисломолочными продуктами (творогом, сыром), животными белками, рыбой [11];
- оптимальное соотношение кальция и жира (0,04–0,08 г кальция на 1 г жира); при избытке жира в рационе в кишечнике образуются нерастворимые кальциевые мыла, которые плохо всасываются и выводятся с калом, что способствует потере значительного количества данного минерала;
- достаточную обеспеченность организма витамином D, необходимым для адекватного усвоения кальция.

Активный метаболит витамина D $25(\text{OH})\text{D}_3$ играет ключевую роль в гомеостазе кальция, поскольку необходим для его всасывания в тонкой кишке. Он присутствует в немногих продуктах питания, прежде всего в жирной рыбе, обогащенных витамином D продуктах и яйцах. Основным источником витамина D для большинства людей является витамин D, синтезированный в коже в результате воздействия солнечных лучей. Однако в условиях средней полосы России, где наблюдается недостаточная инсоляция, основная нагрузка падает на пищевые источники витамина D [12]. Темный цвет кожи служит естественной защитой от солнечного света, и людям с таким цветом кожи требуется по меньшей мере в 3–5 раз более длительное воздействие для синтеза такого же количества витамина D, как у человека с белым цветом кожи [13]. Существует обратная зависимость между сывороточным содержанием $25(\text{OH})\text{D}$ и индексом массы тела более $30 \text{ кг}/\text{м}^2$, что свидетельствует о том, что ожирение ассоциировано с недостаточностью витамина D [14]. Пациенты, принимающие различные лекарственные средства, в т.ч. противосудорожные и антиретровирусные препараты, также относятся к группе риска, поскольку эти лекарства усиливают распад $25(\text{OH})\text{D}$ и $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ [15].

Поступление в организм ребенка кальция должно быть сбалансировано с поступлением магния. Подобно кальцию, магний входит в состав минеральной основы костной ткани и принимает участие во многих метаболических процессах. Ферменты, в состав которых входят ионы магния, играют важную роль в обеспечении организма энергией, синтезе белков и нуклеиновых кислот и трансмембранном транспорте веществ [16]. Недостаток магния приводит к быстрой утомляемости, мышечной слабости, апатии, депрессивным состояниям. Длительный дефицит элемента усиливает отложение солей кальция в стенках кровеносных сосудов, почках, ухудшает работу сердечной мышцы. Имеются данные о том, что недостаток магния может стать одной из причин повышенной частоты развития сердечно-сосудистых болезней в географических регионах с мягкой водой, бедной кальцием и магнием [17].

Дефицит железа — одно из самых частых алиментарных нарушений, распространенность которого среди детей раннего возраста может достигать высоких цифр [18]. По данным экспертов Всемирной организации здравоохранения, дефицит железа занимает первое место среди 38 наиболее распространенных заболеваний человека и охватывает более 3 млрд людей на Земле [19]. В России железодефицитная анемия регистрируется у 6–40% детей. В период наиболее интенсивного роста и окончательной дифференцировки тканей, созревания различных органов и систем дефицит железа может оказать существенное негативное влияние на развитие и состояние здоровья ребенка. Снижение поступления и усвоения данного микроэлемента в организме ребенка приводит к нарушению образования гемоглобина, развитию гипохромной анемии и трофическим расстройствам в различных органах и тканях. Клинически дефицит железа сопровождается, как правило, снижением активности иммунной системы за счет нарушения синтеза интерлейкина 2, дифференцировки Т-киллеров и др. [20]. В условиях дефицита железа дети первых лет жизни имеют более низкие индексы психомоторного развития в соответствии со шкалой Бейли, чем их здоровые сверстники [21]. Эти эффекты могут возникать до появления клинических симптомов сидеропении, и их последствия варьируют по степени тяжести от легких до тяжелых и продолжительных. Существуют данные, что влияние железодефицитной анемии на психомоторное развитие может носить необратимый характер, несмотря на проведенное впоследствии лечение [22].

Важные данные получены в отношении корреляции между дефицитом железа и обеспеченностью витамином А. В ряде эпидемиологических исследований показано, что железодефицитная анемия часто сопутствует дефициту витамина А, при этом между содержанием ретинола в сыворотке и биохимическими маркерами железодефицитного состояния имеется четкая взаимосвязь [23]. Витамин А способен улучшать мобилизацию железа из тканевых депо и стимулировать его абсорбцию в желудочно-кишечном тракте. Клинические исследования, проведенные в районах, эндемичных по гиповитаминозу А, доказали положительное влияние дополнительного введения ретинола на метаболизм железа в организме детей и беременных [24]. Garcí'a-Casal и соавт. (1998) в своем исследовании показали положительное влияние витамина А и β -каротина на абсорбцию железа из злаковых продуктов. Дополнительное назначение витамина А в 2 раза улучшало всасывание железа из риса, в 0,8 раз — из пшеницы и в 1,4 раза — из кукурузы. β -каротин способствовал улучшению всасывания железа

из риса в 3 раза, из пшеницы и кукурузы — в 1,8 раза. Авторы полагают, что витамин А и β-каротин способны связываться с железом и сохранять его в растворимом состоянии, предотвращая связывание с фитатами злаков [25].

Йод очень важен для организма ребенка, поскольку определяет активность течения практически всех метаболических процессов в организме, являясь структурным компонентом гормонов щитовидной железы. Он необходим для нормального развития нервной системы; недостаточность йода приводит к развитию гипотиреоза, зоба, задержке умственного развития и роста ребенка. Исследователи подтверждают, что во многих европейских странах у детей раннего возраста определяется низкий уровень йода в рационе питания, что требует целенаправленного обогащения им продуктов питания [26]. Содержание йода в продуктах растительного и животного происхождения определяется содержанием йода в почве. Именно поэтому в эндемичных районах продукты питания не могут полностью удовлетворить потребности ребенка в данном микроэлементе. Содержание йода в овощах, фруктах и злаках обычно не превышает 20–50 мг/кг. Основной стратегией борьбы с дефицитом йода среди населения в настоящее время признано производство йодированной соли. Однако этот метод не может рассматриваться в качестве возможности предотвращения последствий дефицита йода у детей первых лет жизни, поскольку употребление соли в раннем возрасте обычно минимизировано. В регионах с легким или умеренным дефицитом йода дополнительное его назначение может быть рекомендовано беременным и кормящим женщинам в дозе, способной обеспечить общее суточное потребление элемента (до 200–300 мг/сут). Для детей раннего возраста должен быть рекомендован дополнительный прием йода в дозе, соответствующей физиологической потребности (90 мг/сут) [19].

Селен является эссенциальным микроэлементом, представленным в организме человека в виде 13 селенопротеинов [27]. Ферменты, в состав которых входит селен, являются неотъемлемой частью антиоксидантной системы организма. Биологическая роль селена заключается в обеспечении защиты клеток от оксидативного стресса, поддержании устойчивости организма к инфекционным заболеваниям, участии в регуляции процессов роста и дифференцировки тканей. Недостаток селена в организме приводит к развитию эндемичной патологии — болезни Кешана и синдрома Кашина–Бека. В большинстве случаев обычная диета способна удовлетворить потребности организма в селене. Содержание микроэлемента в различных продуктах существенно варьирует, составляя 0,1–0,8 мг/г в продуктах растительного и 0,1–1,5 мг/г — в продуктах животного происхождения [28]. О дефиците селена в регионе говорят в случае снижения содержания элемента в почве ниже 3 нг/г. Основным источником селена для человека являются мясные продукты. Даже в эндемичных районах мясо вносит существенный вклад в обеспечение организма селеном, поскольку животные способны активно абсорбировать микроэлемент даже при его низком содержании в почве. Таким образом, основной причиной развития дефицита селена является проживание в эндемичных районах и редкое употребление в пищу мясных продуктов. При дефиците селена в организме нарушается метаболизм тиреоидных гормонов, причем часто дефицит селена и сопутствующий дефицит йода усугубляют друг друга [29]. Дефицит селена, по мнению ряда иссле-

дователей, ассоциирован с повышенным риском развития онкологических (опухоль пищевода) и сердечно-сосудистых заболеваний [30].

Цинк также является эссенциальным микроэлементом. Он входит в состав многих ферментов и принимает активное участие в регуляции процессов роста и дифференцировки клеток, в особенности тех тканей, для которых характерен активный процесс обновления (иммунная система и желудочно-кишечный тракт) [27]. Группу риска по формированию цинкдефицитных состояний составляют дети раннего возраста, беременные и кормящие женщины. Ввиду отсутствия общепринятых критериев обеспеченности организма цинком данных о распространенности его дефицита в мире недостаточно. Содержание цинка в плазме крови и волосах не может служить критерием обеспеченности организма микроэлементом, поскольку изменение данных показателей отмечается только при выраженном его дефиците. Тем не менее в настоящее время существуют основания полагать, что дефицит цинка довольно часто имеет место в раннем и дошкольном возрасте, что связано с высокой потребностью и снижением содержания цинка в продуктах питания, воде, почве в некоторых регионах. Кроме того, в ряде клинических исследований доказано, что у детей с задержкой роста и/или снижением концентрации цинка в плазме крови назначение цинка положительно влияет на ростовые показатели, что указывает на важную роль дефицита цинка в патогенезе нарушений роста. Если учесть, что задержка роста отмечается у 1/3 детей, проживающих в экономически неблагополучных регионах и питающихся нерационально, не будет преувеличением предположить, что около 1/3 детей в развивающихся странах страдают от дефицита цинка. Наиболее неблагополучными регионами в данном отношении являются южная Азия (Индия, Бангладеш), страны Африки и западного тихоокеанского побережья [31].

К факторам риска развития дефицита цинка относят:

- преобладание в рационе питания продуктов, бедных цинком и с высоким содержанием фитатов;
- синдром мальдигестии и мальабсорбции;
- нарушение метаболизма цинка в организме;
- генетические заболевания (энтеропатический акродерматит, серповидно-клеточная анемия и др.).

Многие специалисты считают, что без дополнительного введения в рацион витаминов и микроэлементов полностью сбалансированная диета невозможна. Определить индивидуальную потребность в витаминах и микроэлементах возможно лишь по результатам дорогостоящих исследований, что практически исключает массовое использование такого подхода к профилактике. В Российской Федерации разработаны нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии, утвержденные Министерством здравоохранения. Во многих странах используют рекомендуемые нормативы дневного количества витаминов и минеральных веществ, принятые в США (RDA). RDA определено как «такое среднее количество нутриента, которое должно употребляться человеком из группы лиц, чтобы при употреблении этого количества потребность практически каждого члена группы была удовлетворена». Нормы рассчитаны таким образом, что должна удовлетворяться потребность по крайней мере 97% людей.

Какими характеристиками должен обладать поливитаминно-минеральный препарат для наиболее оптимального и адекватного усвоения витаминов и минералов? В комплексе должны использоваться наиболее эффектив-

но усваиваемые формы компонентов. Препарат должен давать возможность принимать витамины и минералы в соответствии с подсчитанными средними потребностями, т.е. реальную, а не завышенную потребность для большинства людей.

При недостаточном поступлении витаминов и минералов с пищей возможна коррекция недостаточности поливитамино-минеральными комплексами, такими как, к примеру, Пиковит Юник (KRKA, Словения), который недавно появился на фармацевтическом рынке Российской Федерации. Это комплекс из 11 витаминов и 8 минералов, который рекомендован для детей старше 3 лет:

- в период интенсивного роста (с 3 до 4 лет — начало посещения детского сада; с 6 до 7 лет — начало посещения школы; подростковый возраст);
- при повышенной физической и психической нагрузке и переутомлении;

CONFLICT OF INTERESTS

The authors received partial research funding from KRKA.

REFERENCES

1. Zakharova I.N., Dmitrieva Yu.A. *Ross. vestn. perinatol. i pediatrii — Russian bulletin of perinatology and pediatrics*. 2011; 56 (2): 106–113.
2. Gul'tikova O.S. *Pediatriya — Pediatrics*. 2009; 88 (5): 76–79.
3. Lucas A. Programming by early nutrition: An experimental approach. *J. Nutr.* 1998; 128: 401–406.
4. Anderson J.W., Johnstone B.M., Remley D.T. Breast-feeding and cognitive development: a meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.* 1999; 70: 525–535.
5. Weaver L. Early catch-up growth—balancing the interests of the child. Nutritional Programming: implications for infant feeding. Proceedings of an international symposium, *Barcelona*, 2005.
6. Waterland R.A., Garza C. Potential mechanisms of metabolic imprinting that lead to chronic disease. *Am. J. Clin. Nutr.* 1999; 69 (2): 179–197.
7. Spirichev V.B. *Vopr. det. dietol. — Problems of pediatric nutritionology*. 2003; 1 (1): 40–49.
8. Zakharova I.N., Korovina N.A., Ovsyannikova E.M., Dmitrieva Yu.A., Surkova E.N. *Vopr. prakt. pediatrii — Problems of practical pediatrics*. 2010; 5 (1): 63–67.
9. Shcheplyagina L.A., Moiseeva T.Yu., Kruglova I.V., Bogatyreva A.O. *Problemy podrostkovogo vozrasta [Problems of Adolescence]*. Moscow, 2003. pp. 291–321.
10. *Defitsit kal'tsiya i osteopenicheskie sostoyaniya u detei: diagnostika, lechenie i profilaktika. Nauch.-prakt. progr [Calcium Deficiency and Osteopenic Conditions in Children: Diagnosis, Treatment and Prevention. Scientific-practical. Progr.]*. Moscow, 2006. 48 p.
11. Shilin D.E. *Kal'tsii, vitamin D i formirovanie zdorovogo skeleta [Calcium, Vitamin D and the Formation of a Healthy Skeleton]*. Moscow, 2008. 60 p.
12. Zakharova I.N., Dmitrieva Yu.A., Yablochkova S.V., Evseeva E.A. *Vopr. sovr. pediatrii — Current pediatrics*. 2014; 13 (1): 134–140.
13. Clemens T.L., Henderson S.L., Adams J.S., Holick M.F. Increased skin pigment reduces the capacity of skin to synthesized vitamin D₃. *Lancet*. 1982; 1: 74–76.
14. Wortsman J., Matsuoka L.Y., Chen T.C., Lu Z., Holick M.F. Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. *Am. J. Clin. Nutr.* 2000; 72: 690–693.
15. Zhou C., Assem M., Tay J.C., Watkins P.B., Blumberg B., Schuetz E.G., Thummel K.E. Steroid and xenobiotic receptor and vitamin D receptor crosstalk mediates CYP24 expression and drug-induced osteomalacia. *J. Clin. Invest.* 2006; 116: 1703–1712.
16. Spirichev V.B. *Vopr. det. dietol. — Problems of pediatric nutritionology*. 2003; 1 (1): 40–49.
17. Matkovic V., Ilich J.Z. Calcium requirements for growth: are current recommendations adequate? *Nutr. Rev.* 1993; 51 (6): 171–180.
18. Worldwide prevalence of anemia 1993–2005/WHO Global Database on anemia. B. de Benoist, E. McLean, I. Eglis, M. Cogswell (eds.). *Geneva: World Health Organisation*. 2008.
19. Feeding and nutrition of infants young children. Guidelines for the WHO European Region, with emphasis on the former Soviet countries. WHO Regional Publications, European Series № 87. WHO. 2000. Updated reprint: 2003.
20. *Anemii u detei: diagnostika, differentsial'naya diagnostika, lechenie. 2-e izd., pererab. i dop. Pod red. A.G. Rummyantseva, Yu.N. Tokareva [Anemia in Children: Diagnosis, Differential Diagnosis, Treatment. 2nd edition, rev. and enl. Edited by A.G. Rummyantsev, Yu.N. Tokarev]*. Moscow, MAKS Press, 2004. 216 p.
21. Oski F.A., Honig A.S. The effects of therapy on the developmental scores of iron deficient infants. *J. Pediatr.* 1978; 92: 21–25.
22. Lozoff B., Jimenez E., Hagen J. Poorer behavioral and developmental outcome more than 10 years after treatment for iron deficiency in infancy. *Pediatrics*. 2000; 105: 51.
23. Khan I., Baseer A. Hematologic effect of vitamin A supplementation in anemic Pakistani children. *Pak. Med. Assoc.* 1996; 46: 34–38.
24. Dijkhuizen M.A., Wieringa F.T., West C.E. Zinc plus beta-carotene supplementation of pregnant women is superior to beta-carotene supplementation alone in improving vitamin A status in both mothers and infants. *Am. J. Clin. Nutr.* 2004; 80 (5): 1299–1307.
25. Garria-Casal M.N., Layrisse M., Solano L., Baron M.A., Arguello F., Lovera D., Ramirez J. Vitamin A and β -carotene can improve nonheme iron absorption from rice, wheat and corn by humans. *J. Nutr.* 1998; 128: 646–650.
26. Gunnarsdottir I., Dahl L. Iodine intake in human nutrition: a systematic literature review. *Food Nutr. Res.* 2012; 56: 19731.

- при повышенной потребности в витаминах и минералах (сниженный аппетит, патология желудочно-кишечного тракта, неправильное и несбалансированное питание, недостаточное потребление фруктов и овощей).

Комплекс не содержит красителей и консервантов, искусственных подсластителей, имеет натуральный аромат клубники и малины, выпускается в форме жевательных таблеток. Детям в возрасте 3–14 лет рекомендуется принимать 2 жевательные таблетки в день. Пиковит Юник — сбалансированный по витаминам и минералам комплекс, оказывающий протективное действие на рост и физическое развитие растущего организма, иммунную и нервную систему в «критические» периоды жизни ребенка. Кроме того, это источник необходимых витаминов и минералов, играющих важную роль в процессах метаболизма и позволяющих оптимизировать рост и развитие ребенка.

27. Guidelines on food fortification with micronutrients. L. Allen et al. (eds.). World Health Organization and Food & Agriculture Organization of the United Nations. 2006.
28. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Human Vitamin and Mineral Requirements. Bangkok, Thailand. 1998. 2nd edn. Geneva, World Health Organization. 2004.
29. Chanoine J.P. Selenium and thyroid function in infants, children and adolescents. *Biofactors*. 2003; 19 (3–4): 137–143.
30. Giray B., Hincal F., Tezic T., Okten A., Gedik Y. Status of selenium and antioxidant enzymes of goitrous children is lower than healthy controls and nongoitrous children with high iodine deficiency. *Biol. Trace Element Res.* 2001; 82: 35–52.
31. International Zinc Nutrition Consultative Group (IZiNCG) Technical Document № 1. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. C. Holt, K.H. Brown (eds.). *Food & Nutr. Bull.* 2004, 25 (Suppl. 2): 94–203.