

Применение мультивитаминов в питании детей с современных позиций

В.М.Коденцова[✉]

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи». 109240, Россия, Москва, Устьинский пр., д. 2/14

Оптимальная обеспеченность детей витаминами и эссенциальными микронутриентами (макро- и микроэлементами, а также полиненасыщенными жирными кислотами) определяет их нормальный рост, умственное и физическое развитие, а также здоровье в целом. Рацион детей, состоящий из натуральных продуктов, дефицитен по большинству витаминов и не обеспечивает потребность ребенка в витаминах. У значительного числа детей обнаруживается мультивитаминная недостаточность, подтверждающаяся сниженным уровнем витаминов в крови или моче. Недостаток витаминов имеет характер полигиповитаминозов. Питание детей не обеспечивает адекватного уровня поступления полиненасыщенных жирных кислот омега-3. Высокая частота встречаемости среди детей именно полигиповитаминозных состояний, особенности действия витаминов, существование межвитаминных взаимодействий служат основанием для применения именно комбинированных форм витаминов, в том числе в сочетании с витаминоподобными веществами и докозагексаеновой кислотой. Профилактические дозы, т.е. дозы, близкие к физиологической потребности организма ребенка в витаминах, обеспечивают витаминную полноценность рациона, снижают риск дефицита витаминов и последствий их недостатка. Основными принципами выбора витаминных комплексов для детей являются набор витаминов, дефицит которых выявляется наиболее часто, и дозы, соответствующие потребности растущего ребенка.

Ключевые слова: витаминные комплексы, дети, дефицит витаминов, полигиповитаминоз, докозагексаеновая кислота.

[✉]kodentsova@ion.ru

Для цитирования: Коденцова В.М. Применение мультивитаминов в питании детей с современных позиций. Педиатрия (Прил. к журн. Consilium Medicum). 2017; 3: 21–25.

Modern position of the use of multivitamins in children nutrition

V.M.Kodentsova[✉]

Federal Research Centre of Nutrition, Biotechnology and Food Safety. 109240, Russian Federation, Moscow, Ust'inskii pr., d. 2/14

The children's diet containing natural products is deficient in most vitamins and does not provide for the child's need for vitamins. A significant number of children have multivitamin deficiency, confirmed by a reduced level of vitamins in the blood or urine. The supply with vitamins has the character of multivitamin deficiency. Nutrition of children does not provide an adequate intake of polyunsaturated fatty acids omega-3. The high incidences of combined deficiency of vitamins among children, the existence of vitamin interactions are the basis for the application of the multivitamins supplements including docosahexaenoic acid. Prophylactic doses (physiological needs) provide a diet usefulness and reduce the risk of vitamin deficiency and its consequences. The main principles for choosing multivitamins for children are a set of vitamins, the deficiency of which are the most often detected, and the doses corresponding to the needs of a growing child.

Key words: multivitamin supplements, children, multivitamin deficiency, docosahexaenoic acid.

[✉]kodentsova@ion.ru

For citation: Kodentsova V.M. Modern position of the use of multivitamins in children nutrition. Pediatrics (Suppl. Consilium Medicum). 2017; 3: 21–25.

Причины недостаточного потребления витаминов детьми

Физиологическая потребность ребенка в витаминах – сложившаяся в ходе эволюции объективная величина. Возрастная рекомендуемая норма потребления витаминов и других эссенциальных пищевых веществ устанавливается для полного обеспечения потребности в них организма. Недостаточная величина потребления витаминов через определенный отрезок времени приводит к возникновению симптомов недостаточности у большинства здоровых людей. Гиповитаминоз – выраженное снижение запасов витамина в организме, вызывающее появление слабовыраженных неспецифических клинических симптомов, полигиповитаминоз – сочетанная недостаточность сразу нескольких витаминов.

Характерной чертой питания в современных условиях является избыточное потребление жира (более 35% калорийности), добавленного сахара и соли, превышение энергетической ценности (калорийности) рациона над уровнем энергозатрат, что приводит к избыточной массе тела и ожирению почти у 20% детей [1]. При этом на фоне природного йододефицита наблюдается недостаточное потребление большинства витаминов группы В, D, С, Е, каротиноидов, некоторых минеральных веществ.

Анализ анкетных данных о питании детей и подростков от 3 до 14 лет (n=2587) из разных регионов России выявил недостаток в рационе витаминов А у 70% обследованных, В₁ – 44%, В₂ – 43%, ниацина – 41%, В₆ – 56%, фолатов – 65%, В₁₂ – 31%, С – 41%, Е – 31%. Адекватное содержание всех витаминов в рационе было от-

мечено примерно у 5% обследованных детей. Частота дефицитов витаминов увеличивается с возрастом [2].

Причиной неадекватной обеспеченности витаминами являются несбалансированные рационы питания, к тому же составленные из продуктов, пищевая ценность которых значительно снижена в результате применения современных технологий производства. В соответствии с рекомендациями оптимального питания в сутки детям рекомендуется потреблять 3–6 порций овощей, от 2 до 4 порций свежих фруктов, не менее 2 порций молока и молочных продуктов, 2–3 раза в день – мясо и/или рыбу [3]. По данным Федеральной службы государственной статистики, значительная часть детей потребляют эти продукты в недостаточном количестве [4]. Только 1/2 детей потребляют молоко ежедневно, 35% – несколько раз в неделю [5]. Нередко дети потребляют продукты животного происхождения с высоким (до 30%) содержанием насыщенных жирных кислот, конфеты, что приводит к избыточному потреблению животных жиров и добавленного сахара (моно- и дисахаридов). Для питания в домашних условиях, как правило, характерно недостаточное потребление свежих овощей, фруктов, молочных продуктов и рыбы. Редкое потребление морской рыбы жирных сортов приводит к недостаточному поступлению витамина D, йода, эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот – ПНЖК (в частности, докозагексаеновой кислоты – ДГК). По результатам опроса родителей почти 1/2 детей 1 раз в месяц, а каждый 10-й ребенок – несколько раз в месяц употребляют блюда из сети предприятий фастфуда [6, 7].

Обеспеченность витаминами детей

В зимне-весенний период в 2015 и 2016 гг. неинвазивными методами по экскреции витаминов с утренней порцией мочи была оценена обеспеченность витаминами детей, проживающих в двух российских регионах и посещающих детский сад [6, 7]. В рабочие дни основное питание дети получали в детском дошкольном учреждении, в вечернее время в будние дни дополнительно получали отдельные пищевые продукты или готовые блюда в домашних условиях, в выходные дни полностью питались дома. Характер обеспеченности детей отдельными водорастворимыми витаминами был одинаков в обоих регионах (см. таблицу). Дефицит витамина В₂ имел место примерно у каждого 3-го ребенка, дефицит витаминов В₁ и В₆ встречался в 2 раза чаще.

Среди обследованных детей, проживающих в Дмитровском районе Московской области, лишь 18,4% были обеспечены всеми витаминами, в Екатеринбургe – 21,6%. Одновременный недостаток сразу 3–4 водорастворимых витаминов (полигиповитаминоз) отмечался у 44,9% и 27,5% детей соответственно.

У значительной части детского населения России наблюдается недостаточная обеспеченность витамином D [8]. У 45,1% детей второго года жизни имеется дефицит этого витамина, у 26,2% – недостаточная обеспеченность. У детей третьего года жизни частота недостатка этого витамина возрастает, достигая 62,1% и 24,8%. В возрасте от 7 до 14 лет обеспечены витамином D (уровень 25ОНD в плазме крови более 30 нг/мл) не более 10% детей Центрального и Северо-Западного регионов России (n=790) [9]. У школьников из коренных народов Севера достаточно часто выявлялся дефицит витаминов А, С, Е [10].

Как известно, повышенные физические нагрузки способствуют развитию окислительного стресса, что приводит к ухудшению обеспеченности антиоксидантами, а также витамином В₂. Многие из обследованных подростков-баскетболистов или занимающихся зимними видами спорта имели сочетанный дефицит витаминов Е, В₂ и β-каротина [11, 12]. Недостаток 2–4 витаминов имел место у 73,9% мальчиков и 56,2% девочек, занимающихся плаванием [13].

Последствия дефицита витаминов у детей

Дефицит незаменимых пищевых веществ, в том числе витаминов, негативно сказывается на здоровье ребенка, поскольку является фактором риска развития многих алиментарно-зависимых заболеваний. На экспериментальной модели хронического полигиповитаминоза у растущих крыс было обнаружено, что сочетанная недостаточность сразу всех витаминов приводит к изменению диагностически значимых метаболических показателей плазмы крови, повышению уровня глюкозы в крови, ухудшению антиоксидантного статуса организма, изменению активности ферментов метаболизма лекарств, усилению апоптоза клеток печени, ухудшению клеточного иммунитета, показателей гемостаза, лейкоцитопении [14]. Согласно современным представлениям о влиянии витаминов на иммунитет, основная роль в регуляции иммунной функции принадлежит витаминам D и А [15].

Обеспеченность витаминами детей, страдающих аллергическими заболеваниями, ниже, чем у их сверстников без аллергии [16]. Дети с бронхиальной астмой чаще, чем здоровые дети, имели дефицит

витаминов В₁, В₂, В₆, С, А [17]. По всей видимости, имеет место «порочный круг», когда на фоне имеющейся исходно витаминной недостаточности, которая сама по себе располагает к развитию аллергии, назначенные элиминационные диеты и необоснованный страх перед использованием витаминных комплексов еще более усугубляют дефицит витаминов [18]. Аналогичный «порочный круг» имеет место и при заболеваниях желудочно-кишечного тракта [19], при которых поступление витаминов с пищей уменьшается в результате ухудшения их всасывания, а также вследствие применения редуцированных или щадящих диет с низким содержанием витаминов, что приводит к дальнейшему развитию и углублению их дефицита. А это, в свою очередь, приводит к нарушению витаминзависимых процессов поддержания структуры и функции желудочно-кишечного тракта.

С использованием современных методов интеллектуального анализа данных было установлено, что сниженная обеспеченность витаминами А, РР, В₆, В₁₂, Е статистически значимо ассоциировалась с повышенной массой тела, сниженной активностью систем детоксикации организма ребенка, снижением иммунитета, повышенной частотой приступов астмы, головными болями и миопией. У девочек 11–14 лет выявлялась связь между нерегулярным менструальным циклом и потреблением витаминов группы В. Более высокий индекс массы тела у детей был ассоциирован с редким употреблением витаминных комплексов [2].

Недостаток других витаминов (С, В₆, В₂, фолиевая кислота, Е) вызывает функциональную недостаточность витамина D, нарушая превращения этого витамина в его метаболически активные гормональные формы [20]. Помимо этого недостаточная обеспеченность отдельными витаминами (В₁, Е, С, В₆) оказывает негативное влияние на антиоксидантный статус организма.

Роль полиненасыщенных жирных кислот семейства омега-3

Насыщенные жирные кислоты и длинноцепочечные ПНЖК являются основными структурными и функциональными компонентами клеточных мембран, определяющими текучесть и проницаемость мембран. Длинноцепочечные ПНЖК имеют особое значение для оптимального развития и функционирования органа зрения и нервной системы. ДГК является основной ПНЖК в клеточных мембранах сетчатки глаза (в фоторецепторах), а также в нервных клетках. В клетках серого вещества коры головного мозга здорового человека содержится 13% ДГК и 9% арахидоновой кислоты. Содержание ДГК в сетчатке глаза достигает 20%, тогда как в жировой ткани – менее 1%. Наиболее быстрые темпы накопления ДГК в мозге ребенка происходят во время беременности и в первый год жизни ребенка [21].

Организм человека не способен синтезировать незаменимые длинноцепочечные ПНЖК: линолевую кислоту (ЛК) с 2 двойными связями (С18:2 ω-6) и α-линоленовую кислоту (АЛК) с 3 двойными связями (С18:3 ω-3) – и должен получать их с пищей растительного происхождения. Эти жирные кислоты являются предшественниками физиологически значимых частично незаменимых длинноцепочечных одной ПНЖК семейства омега-6 – арахидоновой (эйкозатетраеновой) кислоты (С20:4 ω-6) – и двух ПНЖК семейства омега-3: эйкозапентаеновой кислоты – ЭПК (С20:5 ω-3) и ДГК

Частота обнаружения недостаточности витаминов группы В у детей, посещающих детские дошкольные учреждения		
Витамин	Дети, недостаточно обеспеченные витаминами, %	
	Московская область [6]	Екатеринбург [7]
В ₁	61,2	68,6
В ₂	34,7	31,4
В ₆	71,4	76,5
Сочетанный недостаток 3–4 витаминов	44,9	27,5

(С22:6 ω-3). Способность синтезировать ЭПК и ДГК из АЛК весьма незначительна, что не может полностью обеспечить физиологическую потребность. От 50 до 70% поступивших с пищей ЛК и АЛК в течение 1-х суток после их потребления расходуется на энергетические потребности организма. В ЭПК превращается примерно 10% поступающей с пищей АЛК, в ДГК – лишь около 5% [22]. В силу своей исключительной значимости для организма иногда в литературе можно встретить устаревшее обозначение ПНЖК как витамин F.

В России, в соответствии с МР 2.3.1.2432-08, физиологическая норма потребления омега-6 жирных кислот для взрослого человека составляет 5–8% от калорийности суточного рациона, омега-3 – 1–2%. Оптимальное соотношение ПНЖК омега-6 и омега-3 должно составлять 5:1. Источником ЭПК и ДГК в питании человека служат морепродукты (рыба, крабы, моллюски, креветки). Одной из проблем питания современного человека является то, что соотношение ПНЖК омега-6: омега-3 в пищевых продуктах составляет 15:1 – 25:1. Это обусловлено потреблением мясной продукции, полученной от животных, вскармливаемых зерном с высоким содержанием омега-6 ПНЖК. Так, в Европе потребление омега-6 ЛК за последние 20 лет возросло на 50% [22].

Коррекция дефицита микронутриентов у детей

Проблема коррекции витаминной недостаточности у детского населения актуальна во всех странах. Наряду с использованием обогащенных витаминами пищевых продуктов массового потребления (хлеб, молоко и др.) надежным способом восполнения недостаточного потребления витаминов с рационом является использование поливитаминных (мультивитаминных) или витаминно-минеральных комплексов (ВМК), специально предназначенных для детей [23, 24]. Эти комплексы выпускаются в приемлемой для детей форме пастилок, жевательных таблеток и конфет, порошков для приготовления напитков, сиропов, гелей и др. По данным Росстата, опубликованным в 2016 г., в 2013 г. только 46,3% детей 3–13 лет принимали поливитамины, 10,3% детей того же возраста принимали ВМК [1, 4]. Среди подростков эта доля еще меньше. Девочки-подростки потребляют комплексы витаминов примерно в 2 раза чаще, чем мальчики.

Витаминные комплексы для детей: композиционный состав и дозы

Все ВМК подлежат обязательной государственной регистрации. К качеству и безопасности ВМК для детей предъявляются очень строгие требования, установленные Единными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) Таможенного союза Евразийского экономического сообщества и Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Достоверная информация о зарегистрированных в Российской Федерации ВМК (биологически активных добавках – БАД), 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/>. Поиск осуществляют в Реестре продукции, прошедшей государственную регистрацию. Информация находится в свободном доступе.

Согласно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (статья 8, пункт 12) «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)».

В питании детей от 3 до 14 лет разрешается использовать БАД, включающие только витамины и минеральные соли, пищевые волокна, пробиотики и пребиотики, а также некоторые виды пищевого растительного сырья.

При производстве (изготовлении) пищевой продукции для детского питания запрещено использование консервантов (бензойной кислоты и ее солей) и подсластителей. 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 наноситься предупреждающая надпись: «Содержит краситель (красители), который (которые) может (могут) оказывать отрицательное влияние на активность и внимание детей».

Дозы микронутриентов в ВМК для детей строго соотносятся с возрастной потребностью. В соответствии с действующей в РФ законодательной базой минимальное содержание витаминов и минеральных веществ в ВМК должно составлять не менее 15% от рекомендуемого суточного потребления. Суточная доза витаминов и минеральных веществ в составе БАД к пище для детей от 1,5 до 3 лет не должна превышать 50% от суточной физиологической потребности в указанных веществах, установленной национальным законодательством. Суточная доза БАД к пище для детей старше 3 лет не должна превышать (в процентах от суточной физиологической потребности в указанных веществах): для витамина А, D, минеральных веществ (селен, медь, цинк, йод, железо) – 100%, для водорастворимых витаминов – 200%.

Между дозой витамина и сроком достоверного повышения его уровня в крови существует обратная зависимость: чем меньше доза витамина, тем более длительный срок требуется для ликвидации витаминной недостаточности, и, наоборот, чем более высокая доза, тем более короткий срок необходим для оптимизации витаминной обеспеченности [25–27]. При этом продолжительность приема, необходимая для достоверного повышения концентрации конкретного витамина в крови, весьма отличается для разных витаминов. Дозы, составляющие 30–50% от физиологической потребности организма в витаминах, не могут ликвидировать существующий дефицит в короткие сроки, а пригодны лишь для предотвращения ухудшения витаминной обеспеченности [26].

Прием не моновиитаминов, а их комплексов (сочетание микронутриентов в составе ВМК) целесообразен не только потому, что в обычном рационе витамины присутствуют одновременно и у детей обнаруживается дефицит не какого-то одного витамина, а полигиповитаминозные состояния (одновременный недостаток нескольких витаминов), но и вследствие существования межвитаминных функциональных связей в организме [27]. В отношении витаминов группы В даже существует устоявшееся понятие «функционально связанные витамины». Все витамины группы В являются синергичными, т.е. усиливающими действие друг друга. Совместное действие витаминов группы В приводит к эффекту, которого невозможно достичь применением каждого из моновиитаминов.

Универсальные ВМК содержат полный набор витаминов или большинство тех из них, дефицит которых встречается чаще.

В то же время на рынке присутствуют и комплексы целевого предназначения, состав которых разработан специально для применения при каком-либо заболевании или для поддержания каких-либо функций или состояний организма. Иногда в состав таких комплексов добавлены витаминоподобные вещества (холин, инозит), и/или ПНЖК, и/или бифидо- или лактобактерии.

Польза от дополнительного приема витаминно-минеральных комплексов детьми

Витамины в дозах, близких к физиологической потребности организма, обеспечивают витаминную полноценность рациона и снижают риск нехватки вита-

минов. Положительный эффект систематического потребления обогащенных витаминами пищевых продуктов или ВМК проявляется в снижении частоты полигиповитаминозных состояний, увеличении числа адекватно обеспеченных всеми витаминами детей, смягчении клинических проявлений недостаточности микронутриентов, улучшении клинического состояния больных, уменьшении длительности пребывания в стационаре [28–30]. Длительный срок приема таких доз вплоть до 1–3 лет сопровождается снижением заболеваемости, сокращением продолжительности заболевания, повышением физической и умственной работоспособности, улучшением когнитивных функций детей, повышением невербального интеллекта [31] и улучшением поведенческих навыков у детей [32].

Включение в мембраны эритроцитов ЭПК увеличивается при одновременном приеме поливитаминов [33]. Использование витаминных комплексов, содержащих ДГК, может предотвратить многие нарушения развития головного мозга и центральной нервной системы. За последние 15 лет в ходе двойных слепых плацебо-контролируемых исследований были доказаны эффективность и безопасность применения высоких дозировок омега-3 ПНЖК у детей с когнитивными нарушениями [34]. Обогащение рациона ДГК в достаточной высокой дозах и в течение длительного времени может быть связано с улучшением симптомов синдрома дефицита внимания и гиперактивности, а также может быть полезным для детей с трудностями в обучении. Отмечается, что требуются дополнительные долгосрочные исследования с подбором эффективных доз ДГК, в том числе в сочетании с другими микронутриентами, субоптимальная обеспеченность которыми имеет место у пациентов. Имеются сведения, что при совместном приеме омега-3 ПНЖК увеличивается эффективность витаминов группы В [35, 36].

У страдающих атопическим дерматитом дошкольников, получавших ВМК, содержащий витамины в дозах, приближенных к суточной потребности, статистически значимо улучшилась обеспеченность витаминами, были отмечены увеличение периода ремиссии и уменьшение частоты обострений, а также амбулаторных обращений к аллергологам и/или пульмонологам. Продолжительность ремиссий увеличилась до 6 мес, что почти в 2 раза превышало длительность ремиссии до начала терапии, а частота обострений сократилась почти в 2,7 раза [16]. Кроме того, наблюдалась положительная динамика в результатах тестирования памяти и оценки качества жизни пациентов [17].

Применение витаминного комплекса у детей с заболеваниями желудочно-кишечного тракта сопровождалось улучшением их витаминного статуса и улучшением клинического состояния [30].

Заключение

Профилактика витаминной недостаточности у детского населения нацелена на обеспечение полного соответствия между потребностями растущего организма в витаминах и их поступлением с пищей. Существующие межвитаминные взаимодействия, а также высокая частота встречаемости среди детей именно полигиповитаминозных состояний служат основанием для применения комбинированных форм витаминов. Одновременное поступление витаминов более физиологично, их сочетание более эффективно по сравнению с раздельным или изолированным назначением моновитамина.

Не вызывает сомнения, что при выборе ВМК для детей следует отдавать предпочтение комплексам, содержащим витамины в суточной дозе в количестве, сопоставимом с рекомендуемым возрастным суточным потреблением (рекомендуемой нормой потребления). В идеале желательны, чтобы ВМК содержали ДГК из рыбьего жира или водорослей, дефицит которой имеется у детей.

Учитывая, что недостаточная обеспеченность витаминами организма нарушает многие витаминза-

висимые метаболические процессы, при лечении любого заболевания необходимо иметь в виду, что большинство детей неадекватно обеспечены витаминами. В то же время следует понимать, что назначение витаминов может скорректировать только те нарушения обмена веществ, причиной которых является их недостаток. Назначение ВМК создаст благоприятный фон для лечения. В настоящее время в нормы лечебного питания при соблюдении диет включены ВМК в дозе 50–100% от физиологической возрастной нормы потребления (приказ Минздрава России от 21.06.2013 №395н «Об утверждении норм лечебного питания»).

Среди населения и зачастую медицинских сотрудников бытует мнение о том, что синтетические витамины плохо усваиваются организмом. В последние годы получены новые убедительные подтверждения того, что идентичные природным по структуре и биологической активности синтетические витамины хорошо усваиваются организмом [23]. Таким образом, назрела необходимость разработки специальных образовательных мероприятий, повышающих осведомленность как медицинских работников и родителей, так и детей-подростков о пользе витаминов и правильном выборе ВМК [37].

В целом данные литературы обосновывают необходимость и целесообразность использования в питании как здоровых, так и больных детей ВМК для коррекции микронутриентного состава рационов питания и профилактики дефицитных состояний. Эта позиция нашла отражение в недавно принятой Союзом педиатров России Национальной программе оптимизации питания детей в возрасте от 1 года до 3 лет в Российской Федерации [38, 39].

Литература/References

1. Рацион питания населения. 2013: Статистический сборник. Росстат-М.; ИИЦ «Статистика России», 2016. / Ratsion pitaniia naseleniia. 2013: Statisticheskii sbornik. Rosstat-M.; IITs «Statistika Rossii», 2016. [in Russian]
2. Торшин И.Ю., Громова О.А., Лиманова О.А. и др. Роль обеспеченности микронутриентами в поддержании здоровья детей и подростков: анализ крупномасштабной выборки пациентов посредством интеллектуального анализа данных. Педиатрия. 2015; 94 (6): 68–78. / Torshin I.Yu., Gromova O.A., Limanova O.A. i dr. Rol' obespechennosti mikronutrientami v podderzhanii zdorovia detei i podrostkov: analiz krupnomasshtabnoi vyborki patsientov posredstvom intellektual'nogo analiza dannykh. Peditriia. 2015; 94 (6): 68–78. [in Russian]
3. Батурин А.К., Погожева А.В., Сазонова О.В. Основы здорового питания: образовательная программа для студентов медицинских вузов и врачей Центров здоровья. Методическое пособие. М.: ИПК Право, 2011. / Baturin A.K., Pogozheva A.V., Sazonova O.V. Osnovy zdorovogo pitaniia: obrazovatel'naiia programma dlia studentov meditsinskikh vuzov i vrachei Tsentrov zdorovia. Metodicheskoe posobie. M.: IPK Pravo, 2011. [in Russian]
4. Лайкам К.Э. Государственная система наблюдения за состоянием питания населения. Федеральная служба государственной статистики. 2014. http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/smi/food_1-06_2.pdf / Laikam K.E. Gosudarstvennaia sistema nabludeniia za sostoianiem pitaniia naseleniia. Federal'naiia sluzhba gosudarstvennoi statistiki. 2014. http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/smi/food_1-06_2.pdf [in Russian]
5. Батурин А.К., Оглоблин Н.А., Волкова Л.Ю. Результаты изучения потребления кальция с пищей детьми в Российской Федерации. Вopr. det. dietologii. 2006; 4 (5): 12–6. / Baturin A.K., Ogloblin N.A., Volkova L.Yu. Rezultaty izucheniia potrebleniia kal'tsiia s pishchei det'mi v Rossiiskoi Federatsii. Vopr. det. dietologii. 2006; 4 (5): 12–6. [in Russian]
6. Вржесинская О.А., Коденцова В.М., Сафронова А.И. и др. Оценка обеспеченности витаминами детей дошкольного возраста неинвазивными методами. Педиатрия. Журн. им. Г.Н.Сперанского. 2016; 3: 119–23. / Vrzhesinskaia O.A., Kodentsova V.M., Safronova A.I. i dr. Otsenka obespechennosti vitaminami detei doshkol'nogo vozrasta neinvazivnymi metodami. Peditriia. Zhurn. im. G.N.Speranskogo. 2016; 3: 119–23. [in Russian]
7. Вржесинская О.А., Левчук Л.В., Коденцова В.М. и др. Обеспеченность витаминами группы В детей дошкольного возраста (г. Екатеринбург). Вopr. det. dietologii. 2016; 14 (4): 17–22. / Vrzhesinskaia O.A., Levchuk L.V., Kodentsova V.M. i dr. Obespechennost' vitaminami gruppy V detei doshkol'nogo vozrasta (g. Ekaterinburg). Vopr. det. dietologii. 2016; 14 (4): 17–22. [in Russian]
8. Захарова И.Н., Мальцев С.В., Боровик Т.Э. и др. Результаты многоцентрового исследования «Родничок» по изучению недостаточности витамина D у детей раннего возраста в России. Педиатрия. 2015; 94 (1): 62–7. / Zakharova I.N., Mal'tsev S.V., Borovik T.E. i dr. Rezultaty mnogoitsentrovogo issledovaniia «Rodnicok» po izucheniю nedostatocnosti vitamina D u detei rannego vozrasta v Rossii. Peditriia. 2015; 94 (1): 62–7. [in Russian]

- hok» po izucheniiu nedostatocnosti vitamina D u detei rannego vozrasta v Rossii. *Pediatriia*. 2015; 94 (1): 62–7. [in Russian]
9. Торшин И.Ю., Лиманова О.А., Сардарян И.С. и др. Обеспеченность витамином D детей и подростков 7–14 лет и взаимосвязь дефицита витамина D с нарушениями здоровья детей: анализ крупномасштабной выборки пациентов посредством интеллектуального анализа данных. *Педиатрия. Журн. им. Г.Н.Сперанского*. 2015; 94 (2): 175–84. / Torshin I.Yu., Limanova O.A., Sardarian I.S. i dr. Obespechennost' vitamina D detei i podrostkov 7–14 let i vzaimosv'яз' defitsita vitamina D s narusheniami zdorov'ia detei: analiz krupnomasshtabnoi vyborki patsientov posredstvom intellektual'nogo analiza dannykh. *Pediatriia. Zhurn. im. G.N.Speranskogo*. 2015; 94 (2): 175–84. [in Russian]
 10. Корчина Т.Я., Козлова Л.А., Корчина И.В. и др. Анализ обеспеченности витаминами А, Е и С детей школьного возраста коренной и некоренной национальности Югорского Севера. *Вестн. утраведения*. 2011; 2: 166–74. / Korchina T.Ya., Kozlova L.A., Korchina I.V. i dr. Analiz obespechenosti vitaminami A, E i S detei shkol'nogo vozrasta korennoi i nekorЕННОй natsional'nosti Iugorskogo Severa. *Vestn. utrovedeniia*. 2011; 2: 166–74. [in Russian]
 11. Вржесинская О.А., Переверзева О.Г., Бекетова Н.А. и др. Обеспеченность витаминами подростков-баскетболистов. *Вопр. питания*. 2004; 2: 22–4. / Vrzhesinskaia O.A., Pereverzeva O.G., Beketova N.A. i dr. Obespechenost' vitaminami podrostkov-basketbolistov. *Vopr. pitaniia*. 2004; 2: 22–4. [in Russian]
 12. Бекетова Н.А., Кошелева О.В., Переверзева О.Г. и др. Обеспеченность витаминами-антиоксидантами спортсменов, занимающихся зимними видами спорта. *Вопр. питания*. 2013; 82 (6): 49–57. / Beketova N.A., Kosheleva O.V., Pereverzeva O.G. i dr. Obespechenost' vitaminami-antioKsidantami sportstmenov, zanimaiushchikhsia zimnimi vidami sporta. *Vopr. pitaniia*. 2013; 82 (6): 49–57. [in Russian]
 13. Спиричев В.Б., Вржесинская О.А., Коденцова В.М. и др. Обеспеченность витаминами детей среднего школьного возраста, занимающихся плаванием, и ее коррекция. *Вопр. дет. диетологии*. 2011; 9 (4): 39–45. / Spirichev V.B., Vrzhesinskaia O.A., Kodentsova V.M. i dr. Obespechenost' vitaminami detei srednego shkol'nogo vozrasta, zanimaiushchikhsia plavaniem, i ee korrktsiia. *Vopr. det. dietologii*. 2011; 9 (4): 39–45. [in Russian]
 14. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Бекетова Н.А. и др. Биохимические показатели плазмы крови и некоторые параметры антиоксидантного статуса крыс при полигиповитаминозах разной степени. *Бюл. экспериментальной биологии и медицины*. 2012; 10: 439–42. / Kodentsova V.M., Vrzhesinskaia O.A., Beketova N.A. i dr. Biokhimicheskie pokazateli plazmy krovi i nekotorye parametry antioKsidantnogo statusa kryс pri poligipovitaminozakh raznoi stepeni. *Biul. eksperimental'noi biologii i meditsiny*. 2012; 10: 439–42. [in Russian]
 15. 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): 685–98.
 16. Громов И.А., Баранник В.А., Боровик Т.Э. и др. Опыт применения поливитаминов в педиатрии. *Пед. фармакология*. 2007; 5 (4): 45–8. / Gromov I.A., Baranik V.A., Borovik T.E. i dr. Opyt primeneniia polivitaminov v pediatrii. *Ped. farmakologiiia*. 2007; 5 (4): 45–8. [in Russian]
 17. Громов И.А., Намазова Л.С., Торшхоева Р.М. и др. Обеспеченность витаминами и минеральными веществами детей с аллергическими заболеваниями в современных условиях. *Пед. фармакология*. 2008; 5 (3): 76–81. / Gromov I.A., Namazova L.S., Torshkoeva R.M. i dr. Obespechenost' vitaminami i mineral'nymi veshchestvami detei s allergicheskimi zabolevaniami v sovremennykh usloviakh. *Ped. farmakologiiia*. 2008; 5 (3): 76–81. [in Russian]
 18. Макарова С.Г., Намазова-Баранова Л.С. Витамины в профилактике и лечении аллергических болезней у детей. *Пед. фармакология*. 2015; 12 (5): 562–72. / Makarova S.G., Namazova-Baranova L.S. Vitaminy v profilaktike i lechenii allergicheskikh boleznei u detei. *Ped. farmakologiiia*. 2015; 12 (5): 562–72. [in Russian]
 19. Спиричев В.Б. Азбука жизни. Отраслевое питание. 2006; 2: 48–57. / Spirichev V.B. Azbuka zhizni. Otrasl'evoe pitanie. 2006; 2: 48–57. [in Russian]
 20. Спиричев В.Б. О биологических эффектах витамина D. *Педиатрия*. 2011; 90 (6): 113–9. / Spirichev V.B. O biologicheskikh effektakh vitamina D. *Pediatriia*. 2011; 90 (6): 113–9. [in Russian]
 21. Гладышев М.И. Незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты и их пищевые источники для человека. *Журн. Сиб. фед. ун-та. Биология*. 2012; 4 (5): 352–86. / Gladyshev M.I. Nezamenimye polinenasyshchennye zhirnye kisloty i ikh pishchevye istochniki dlia cheloveka. *Zhurn. Sib. fed. un-ta. Biologiiia*. 2012; 4 (5): 352–86. [in Russian]
 22. Wall R, Ross RP, Fitzgerald GF et al. Fatty acids from fish: the anti-inflammatory potential of long-chain omega-3 fatty acids. *Nutr Rev* 2010; 68: 280–9. [in Russian]
 23. Коденцова В.М., Кочеткова А.А., Смирнова Е.А. и др. Состав жирового компонента рациона и обеспеченность организма жирорастворимыми витаминами. *Вопр. питания*. 2014; 83 (6): 4–17. / Kodentsova V.M., Kochetkova A.A., Smirnova E.A. i dr. Sostav zhiroвого компонента ratsiona i obespechenost' organizma zhirorastvorimymi vitaminami. *Vopr. pitaniia*. 2014; 83 (6): 4–17. [in Russian]
 24. Коденцова В.М., Громова О.А., Макарова С.Г. Микронутриенты в питании детей и применение витаминно-минеральных комплексов. *Пед. фармакология*. 2015; 12 (5): 537–42. DOI: 10.15690/pf.v12i5.1455 / Kodentsova V.M., Gromova O.A., Makarova S.G. Mikronutrienty v pitanii detei i primeneniie vitaminno-mineral'nykh kompleksov. *Ped. farmakologiiia*. 2015; 12 (5): 537–42. DOI: 10.15690/pf.v12i5.1455 [in Russian]
 25. Angelo G, Drake VJ, Frei B. Efficacy of Multivitamin/mineral Supplementation to Reduce Chronic Disease Risk: A Critical Review of the Evidence from Observational Studies and Randomized Controlled Trials. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2015; 55 (14): 1968–91. DOI: 10.1080/10408398.2014.912199
 26. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. Витаминно-минеральные комплексы в питании детей: соотношение доза – эффект. *Вопр. дет. диетологии*. 2009; 7 (5): 6–14. / Kodentsova V.M., Vrzhesinskaia O.A. Vitaminno-mineral'nye komplekсы v pitanii detei: sootnoshenie doza – effekt. *Vopr. det. dietologii*. 2009; 7 (5): 6–14. [in Russian]
 27. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. Типы витаминно-минеральных комплексов, способы их приема и эффективность. *Микроэлементы в медицине*. 2006; 7 (3): 1–15. / Kodentsova V.M., Vrzhesinskaia O.A. Tipy vitaminno-mineral'nykh kompleksov, sposoby ikh priema i effektivnost'. *Mikroelementy v meditsine*. 2006; 7 (3): 1–15. [in Russian]
 28. Коденцова В.М. Коррекция полигиповитаминозов у детей. *Мед. совет*. 2017; 1: 87–92. DOI: 10.21518/2079-701X-2017-1-87-92 / Kodentsova V.M. Korrktsiia poligipovitaminov u detei. *Med. sovet*. 2017; 1: 87–92. DOI: 10.21518/2079-701X-2017-1-87-92 [in Russian]
 29. Захарова И.Н., Мачнева Е.Б. Влияние микронутриентов на когнитивное развитие детей. *Consilium Medicum. Педиатрия (Прил.)*. 2014; 2: 48–52. / Zakharova I.N., Machneva E.B. Vliianie mikronutrientov na kognitivnoe razvitiie detei. *Consilium Medicum. Pediatrics (Suppl.)*. 2014; 2: 48–52. [in Russian]
 30. Коденцова В.М., Трофименко А.В., Вржесинская О.А. и др. Использование в питании детей витаминно-минеральных комплексов. *Педиатрия. Журн. им. Г.Н.Сперанского*. 2003; 82 (4): 68–72. / Kodentsova V.M., Trofimenko A.V., Vrzhesinskaia O.A. i dr. Ispol'zovanie v pitanii detei vitaminno-mineral'nykh kompleksov. *Pediatriia. Zhurn. im. G.N.Speranskogo*. 2003; 82 (4): 68–72. [in Russian]
 31. Коденцова В.М., Харитончик Л.А., Вржесинская О.А., Абдулкеримова Х. Обоснование необходимости обогащения витаминами рациона детей с заболеваниями желудочно-кишечного тракта. *Вопр. питания*. 2001; 70 (3): 15–9. / Kodentsova V.M., Kharitonchik L.A., Vrzhesinskaia O.A., Abdulkirimova Kh. Obosnovanie neobkhodimosti obogashcheniia vitaminami ratsiona detei s zabolevaniami zheludochno-kishechnogo trakta. *Vopr. pitaniia*. 2001; 70 (3): 15–9. [in Russian]
 32. Студеникин В.М., Спиричев В.Б., Самсонова Т.В. и др. Влияние дополнительной витаминизации на заболеваемость и когнитивные функции у детей. *Вопр. детской диетологии*. 2009; 7 (3): 32–7. / Studenikin V.M., Spirichev V.B., Samsonova T.V. i dr. Vliianie dopolnitel'noi vitaminizatsii na zabolevaemost' i kognitivnye funktsii u detei. *Vopr. det'skoi dietologii*. 2009; 7 (3): 32–7. [in Russian]
 33. Kennedy DO. B Vitamins and the Brain: Mechanisms, Dose and Efficacy – A Review. *Nutrients* 2016; 8 (2): 68. DOI: 10.3390/nu8020068
 34. Pipingas A, Cockerell R, Grima N et al. Randomized Controlled Trial Examining the Effects of Fish Oil and Multivitamin Supplementation on the Incorporation of n-3 and n-6 Fatty Acids into Red Blood Cells. *Nutrients* 2014; 6 (5): 1956–70.
 35. Sinn N, Milte C, Howe PRC. Oiling the Brain: A Review of Randomized Controlled Trials of Omega-3 Fatty Acids in Psychopathology across the Lifespan. *Nutrients* 2010; 2 (2): 128–70.
 36. Oulhaj A, Jermerén F, Refsum H et al. Omega-3 fatty acid status enhances the prevention of cognitive decline by B vitamins in mild cognitive impairment. *J Alzheimers Dis* 2016; 50 (2): 547–57.
 37. Sekhri K, Kaur K. Public knowledge, use and attitude toward multivitamin supplementation: A cross-sectional study among general public. *Int J Appl Basic Med Res* 2014; 4 (2): 77–80.
 38. Национальная программа оптимизации питания детей в возрасте от 1 года до 3 лет в Российской Федерации. М.: ПедиатрЪ, 2015. / Natsional'naia programma optimizatsii pitaniia detei v vozraste ot 1 goda do 3 let v Rossiiskoi Federatsii. M.: Pediatr', 2015. [in Russian]
 39. 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. / Natsional'naia programma po optimizatsii obespechenosti vitaminami i mineral'nymi veshchestvami detei Rossii (i ispol'zovaniiu vitaminnykh i vitaminno-mineral'nykh kompleksov i obogashchennykh produktov v pediatricheskoi praktike). M.: Pediatr', 2017. [in Russian]

Сведения об авторе

Коденцова Вера Митрофановна – д-р биол. наук, проф., зав. лаб. витаминов и минеральных веществ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии».

E-mail: kodentsova@ion.ru