

© Коллектив авторов, 2007

*И.Н. Захарова, Е.В. Скоробогатова, Е.Г. Обычная, Н.А. Коровина*

### ДЕФИЦИТ ВИТАМИНОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ У ДЕТЕЙ И ИХ КОРРЕКЦИЯ

Российская медицинская академия последипломного образования Росздрава, Москва

Витамины (от лат. *vita* – жизнь) – незаменимые низкомолекулярные органические соединения, обладающие высокой биологической активностью, регулирующие биохимические процессы в организме. Они проявляют свою активность в малых дозах, являясь биологическими катализаторами. Большинство витаминов являются коферментами (или превращаются в них в организме) различных ферментных систем. Эти вещества стимулируют химические реакции, активно участвуют в образовании и функционировании ферментов, способствуют более легкому и быстрому усвоению питательных веществ, нормализуют рост клеток и развитие всего организма. Витамины поступают в организм с продуктами питания, и только некоторые из них в небольших количествах могут синтезироваться кишечной микрофлорой. Однако условия жизни, питание, факторы внешней среды, острые и хронические заболевания органов и систем организма, особенно патология желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), приводят к дефициту этих веществ и нарушению процессов усвоения.

Дефицит витаминов является одной из важных причин ухудшения состояния здоровья детей. Организм ребенка особенно чувствителен к их недостатку – он растет, развивается, имеет интенсивный обмен веществ. Недостаток или отсутствие витаминов ведет к нарушению обмена веществ, снижению физической и умственной работоспособности, быстрой утомляемости организма, отрицательно сказывается на росте и развитии детей. Наряду с этим из-за недостатка витаминов снижается способность иммунной системы противостоять действию патогенных факторов и неблагоприятному воздействию внешней среды [1, 2].

Витамины и эссенциальные микроэлементы необходимы организму в очень небольших количествах. Потребность детей в этих веществах, по сравнению с суточной потребностью для взрослых при расчете на 1 кг массы тела, значительно выше и увеличивается с возрастом. Группу риска по дефициту витаминов составляют дети в возрасте до 3 лет, от 5 до 7 лет и 11–15 лет (период пре- и пубертата).

Особого внимания заслуживает проблема обеспечения эссенциальными витаминами подростков 14–18 лет. Именно для этого возрастного периода характерны однообразное или не вполне полноценное питание, курение, повышающее потребность в витамине С, злоупотребление продуктами с высоким содержанием углеводов, отсутствие сознательного отношения к собственному здоровью и др. Потребность в витаминах выше у жителей Севера, в зимнее время года, при стрессах, различных заболеваниях, после хирургического вмешательства.

Витаминная недостаточность – патологическое состояние, характеризующееся снижением обеспечения организма тем или иным витамином или нарушением его функционирования. В зависимости от глубины и тяжести, выделяют три основные формы витаминной недостаточности:

- авитаминоз – состояние, при котором полностью истощены витаминные ресурсы организма с развитием характерного специфического симптомокомплекса (цинга, пеллагра, бери-бери и др.);
- гиповитаминоз – резкое, но не полное снижение запасов витаминов в организме, проявляющееся малоспецифичными симптомами (снижение аппетита, работоспособности и повышение утомляемости);
- субнормальная обеспеченность – дефицит витаминов, проявляющийся только на биохимическом уровне.

Биологическое значение дефицита микронутриентов не всегда учитывается во врачебной практике, однако риск для здоровья, связанный с недостаточным потреблением витаминов и микроэлементов, вполне реален и серьезно угрожает здоровью детей. Поливитаминная недостаточность снижает толерантность к вирусным и бактериальным агентам, повышает риск онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний [3]. К концу XX века практически во всех регионах России дефицит аскорбиновой кислоты среди детского населения достигал 70–100%, а у 60–80% детей обнаруживалась недостаточная обеспеченность такими важнейшими витаминами, как тиамин, рибофла-

вин, пиридоксин, ниацин и фолиевая кислота [4]. Широкая распространенность витаминodefицитных состояний среди детей объясняется тем обстоятельством, что дефицит тех или иных витаминов характерен для растущего организма даже здорового ребенка, а среди контингента детей с расстройствами питания или страдающими острыми и хроническими заболеваниями гиповитаминозы встречаются часто. Результаты популяционных исследований, проведенных Институтом питания РАМН, свидетельствуют о крайне недостаточном потреблении и все более нарастающем дефиците витаминов А, группы В, С, Е, а также таких микроэлементов, как железо, цинк, йод у значительной части населения Российской Федерации. Так, дефицит витаминов группы В выявляется у 30–40%,  $\beta$ -каротин – более чем у 40%, а витамина С – у 70–90% обследуемых детей [5]. При этом выявляемый дефицит зачастую носит характер сочетанной витаминной недостаточности. Настораживает, что нехватка витаминов обнаруживается не только зимой и весной, но и в летне-осенние периоды. Последнее свидетельствует о формировании у большинства населения России крайне неблагоприятного круглогодичного («постоянного») типа гиповитаминоза. И, хотя ряд американских педиатров считает, что при соблюдении полноценной диеты детям не требуется дополнительное назначение витаминов, специалистами подсчитано, что в условиях Европы даже при самом сбалансированном и разнообразном рационе питания отмечается дефицит по большинству витаминов на 20–30% [5].

Витаминная недостаточность может быть первичной или вторичной (табл. 1).

Степень выраженности нехватки витаминов зависит от многих факторов и может иметь ярко

выраженные, отчетливые клинические проявления при глубокой недостаточности микронутриентов. Умеренные или слабовыраженные гиповитаминозы, не имеющие манифестных симптомов, также могут приводить к развитию различных патологических состояний или усугублять их тяжесть.

Последствиями дефицита витаминов у детей являются следующие:

- ухудшение самочувствия;
- снижение умственной и физической работоспособности;
- нарушение процессов детоксикации чужеродных веществ в организме;
- нарушение функционирования иммунной системы (снижение сопротивляемости к инфекциям);
- замедление темпов физического и психического развития;
- предрасположенность к развитию различных патологических состояний, хронизации заболеваний.

Известно, что среди 30 веществ, открытых 120 лет назад русским ученым Луниным и именуемых «витаминами», 13 являются незаменимыми для организма человека. Не один из известных на сегодняшний день витаминов не в состоянии выполнять функции другого. Выделяют жирорастворимые (А, D, Е, К) и водорастворимые (группа В, С) витамины. Водорастворимые, а также жирорастворимый витамин К участвуют в активизации отдельных ферментативных систем, выступая в роли коферментов – катализаторов биохимических процессов. Функция жирорастворимых витаминов заключается в формировании и функционировании клеточных мембран и органелл. Основным источником этих веществ является пища, поступающая в организм человека. Однако некоторые

Таблица 1

### Причины первичной и вторичной витаминной недостаточности у детей

Первичная витаминная недостаточность	Вторичная витаминная недостаточность
<ul style="list-style-type: none"> <li>● недостаточное питание (голодание)</li> <li>● несбалансированное питание с преобладанием углеводов, дефицитом или избытком белка</li> <li>● религиозные запреты</li> <li>● вегетарианство</li> <li>● неправильная кулинарная обработка продуктов</li> <li>● нарушения правил хранения продуктов</li> <li>● сезонный дефицит витаминов (зима, весна)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● нарушения всасывания витаминов при заболеваниях печени, поджелудочной железы, тонкой кишки, при эндокринопатиях, при приеме препаратов, ухудшающих их всасывание (масляных слабительных)</li> <li>● нарушения усвоения витаминов при генетических нарушениях ферментных систем</li> <li>● нарушения транспорта витаминов вследствие дефицита белка</li> <li>● нарушения экскреции витаминов (болезни почек и др.)</li> <li>● повышенный расход витаминов (период пубертата, лихорадка, физическая нагрузка, прием лекарств)</li> </ul>

из них синтезируются микрофлорой толстого кишечника, например, витамины группы В, витамин К. Кроме того, в организме человека витамины образуются из родственных по химическому составу органических веществ, например, витамин А – из каротина, витамин D – из стероидов кожи под влиянием ультрафиолетовых лучей. Большинство водорастворимых витаминов не имеют «депо» в организме, в связи с чем недостаточное их поступление с пищей быстро приводит к дефициту. Напротив, жирорастворимые витамины способны накапливаться в тканях организма.

Витамины в организме человека выполняют различные функции: витамины-коферменты, витамины-прогормоны, витамины-антиоксиданты. Антиоксидантным действием обладают витамин С, Е, β-каротин, а также такие микроэлементы, как селен, цинк, медь, марганец и биофлавоноиды.

Живые организмы в своем составе содержат и различные химические элементы, которые условно, в зависимости от концентрации химических элементов в организме, делят на макро- и микроэлементы. Макроэлементами принято считать те химические элементы, содержание в организме которых составляет более 0,005% массы тела (водород, углерод, кислород, азот, натрий, магний, фосфор, сера, хлор, калий, кальций). Микроэлементами называются химические элементы, содержащиеся в организме в очень малых количествах. Их содержание не превышает 0,005% массы тела, а концентрация в тканях – не более 0,000001%. Среди всех микроэлементов в особую группу выделяют так называемые незаменимые микроэлементы. Незаменимые микроэлементы (эссенциальные, микробиоэлементы) – микроэле-

менты, регулярное поступление которых с пищей или водой в организм абсолютно необходимо для нормальной его жизнедеятельности (железо, йод, медь, марганец, цинк, кобальт, молибден, селен, хром, фтор). Они входят в состав ферментов, витаминов, гормонов и других биологически активных веществ.

Распределение микроэлементов в организме и накопление в определенных органах и системах обусловлено как химическими свойствами, так и их физиологической ролью. Микроэлементы, являясь составляющими компонентами биологически активных веществ, участвуют в метаболических процессах в организме. Главная особенность минерального обмена у детей состоит в том, что процессы поступления в организм минеральных веществ и их выведение не уравновешены между собой. Рост и развитие ребенка требуют интенсивного поступления минеральных веществ.

Физиологическое значение макро- и микроэлементов определяется их участием:

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

Уровень поступления микроэлементов в организм зависит от их содержания в пищевых продуктах и воде. Постоянное снижение или повышение концентрации определенных минеральных веществ в суточном рационе человека, как прави-

Таблица 2

## Современная классификация минералов\*

По жизненной необходимости	
Эссенциальные (необходимые)	Fe, I, Cu, Zn, Co, Cr, Mo, Se, Mn
Условно-эссенциальные	As, B, Br, F, Li, Ni, V, Si
Токсичные	Al, Cd, Pb, Hg, Be, Ba, Vi, Tl
Потенциально-токсичные	Ge, Au, In, Rb, Ag, Ti, Te, U, W, Sn, Zr и др.
По иммуномодулирующему эффекту	
Эссенциальные для иммунной системы	Fe, I, Cu, Zn, Co, Cr, Mo, Se, Mn, Li
Иммунотоксичные	Al, As, B, Ni, Cd, Pb, Hg, Be, Vi, Tl, Ge, Au и др.

\* по данным [5].

ло, связано с недостатком или избытком этих микроэлементов в окружающей среде района проживания. Формирующийся при этом в организме людей дефицит или избыток определенных микроэлементов приводит к развитию эндемических геохимических заболеваний (микроэлементозов). Наиболее изученными являются йодная и фторная эндемии. Так, в регионах, где в окружающей среде отмечено недостаточное содержание йода, широко распространен эндемический зоб. В результате алиментарного дефицита таких минералов, как железо и йод, отмечена четкая тенденция к ухудшению психического здоровья детей в последние годы. При недостатке йода в растущем детском организме происходят необратимые изменения в мозге, развиваются олигофрения и кретинизм. Дефицит йода – самая распространенная причина интеллектуальных нарушений, которую можно предупредить. Однако в России активность мероприятий по профилактике йодного дефицита в последнее десятилетие была значительно снижена. Это не могло не сказаться на состоянии психического здоровья детей. Только в последние годы вновь начали приниматься действенные меры по профилактике йодной недостаточности (производство йодированной соли в необходимых количествах, прием йодида калия, витаминно-минеральных комплексов, содержащих йод, и др.). На территориях, характеризующихся повышенным содержанием фтора в воде, отмечается высокий уровень заболеваемости флюорозом. В то же время, длительное, недостаточное поступление фтора в организм приводит к повышенному распространению кариеса.

Необходимо помнить, что Fe, Li, Ni, V, Si относятся к условно-эссенциальным микроэлементам, As, B, Ge могут при избыточном поступлении проявлять иммунотоксичные эффекты (табл. 2). К сожалению, некоторые из этих элементов включены во многие витаминно-минеральные комплексы. Однако следует помнить, что назначение таких препаратов должно быть строго обосновано наличием лабораторно доказанного дефицита или проживанием в элементодефицитном географическом регионе.

Громова О.А. (2004) выделяет три варианта витаминной и минеральной коррекции – лечебную (заместительную), профилактическую и элиминационную (выведение избытков при гипервитаминозах и гиперэлементозах) [3].

Заместительная или лечебная стратегия используется при наличии отчетливых клинических или субклинических признаков гипо- и авитаминозов и при лечении диагностированных дисмикроэлементозов. Правильная тактика заместительной терапии должна основываться не только на клинической картине дисбаланса витаминов и микро- и макроэлементов, но и должна учитывать предварительную количественную оценку концентрации витаминов и минералов в различных

субстратах человека (цельная кровь и плазма крови, эритроциты, моча), дополнительно к перечисленному желателен элементный анализ волос, спинно-мозговой жидкости, желчи и др.

Лечебная стратегия витаминной коррекции – это использование более интенсивных и длительных курсов коррекции. В данном случае уместно использование специальных препаратов с высокими дозами витаминов.

Профилактическая стратегия основана на том, что витамины человек должен получать постоянно, чтобы не заболеть. Существует мнение, что «синтетические» витамины, присутствующие в поливитаминных препаратах и обогащенных витаминами продуктах питания, не идентичны «природным» и менее эффективны. Данное утверждение не правильно, так как все витамины, выпускаемые медицинской промышленностью, полностью идентичны «природным», присутствующим в натуральных продуктах питания, не только по химической структуре, но и по биологической активности. Их соотношение в поливитаминных препаратах профилактической направленности и витаминизированных продуктах питания наиболее точно соответствует физиологическим потребностям человека, что нельзя сказать о большинстве отдельно взятых пищевых продуктах. Грамотная профилактическая и лечебная коррекция витаминами сопровождается улучшением самочувствия и снижением уровня заболеваемости ребенка [2].

Возможность обеспечить ребенка всеми необходимыми витаминами за счет исключительно натуральных продуктов питания выглядит довольно привлекательной, но в реальности она мало достижима. Содержание витаминов в овощах и фруктах широко варьирует в различные сезоны. Поэтому для питания детей первых лет жизни в зимне-осенний сезон принято рекомендовать специализированные продукты промышленного производства (с конкретным содержанием основных пищевых веществ, включая витамины). В летний и осенний период, напротив, предпочтение отдается натуральным, экологически чистым продуктам (свежим фруктам, овощам и ягодам, а также сокам), которые являются источниками витаминов. В России из-за низкого экономического статуса подавляющего большинства населения среднее потребление свежих фруктов и ягод не превышает 15% от рекомендуемого количества.

Группы риска по развитию дефицита витаминов и микроэлементов:

- дети и подростки в период наиболее интенсивного роста;
- дети, занимающиеся спортом (имеющие максимальные физические нагрузки);
- больные дети (острые инфекционные заболевания вирусного или бактериального генеза; патология сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта и др.);

- больные, длительно принимающие некоторые лекарственные препараты (фенобарбитал, диуретики, слабительные и др.);

- вегетарианцы;
- дети с низким социально-экономическим уровнем; алкоголики, курильщики, наркоманы;
- люди, проживающие в экологически неблагоприятной обстановке.

Содержание витаминов в пищевых продуктах невелико (от 10 до 100 мг/100 г) и зависит от следующих факторов:

- время года;
- условия выращивания овощей (при выращивании в тепличных условиях содержание витаминов меньше);
- способ хранения (после 3-дневного хранения в холодильнике теряется до 30% витамина С);
- замораживание;
- высушивание (разрушаются на свету витамины А и В<sub>2</sub>);
- пастеризация (при термической обработке теряется от 25 до 100% витаминов).

Факторы, влияющие на содержание витаминов в различных продуктах питания:

- термическая обработка (теряется от 25% до 90–100% витаминов);
- сроки хранения (после 3 дней хранения в холодильнике теряется около 30% витамина С);
- замораживание, высушивание, механическая обработка, пастеризация, хранение в металлической посуде резко снижают содержание витаминов в исходных продуктах, даже в тех, которые традиционно считаются источником витаминов;
- витамины разрушаются на свету (например, витамины В<sub>2</sub>, А);
- содержание витаминов в овощах без кожуры значительно снижается;
- овощи, выращенные в теплицах или после длительного хранения, содержат значительно меньше витаминов по сравнению с овощами из открытого грунта.

Таким образом, диете принадлежит важная, но не определяющая роль в профилактике и лечении дефицита витаминов. Назначение детям поливитаминных комплексов с минералами имеет гораздо большее значение. При этом необходимо помнить, что продолжительный прием жирорастворимых витаминов в больших количествах сопряжен с риском реализации их токсического воздействия на организм (гипервитаминозы). Хотя избыток водорастворимых витаминов обычно успешно экскретируется с мочой, известны случаи развития патологических состояний и при их передозировках. Таким образом, наиболее предпочтительным считается продолжительный прием поливитаминных препаратов, содержащих необходимые микроэлементы.

Витамины выпускаются в виде сиропов, суспензий, таблеток, драже, жевательных таблеток,

гелей, пастилок, растворимых порошков и др. Помимо обеспечения детей основными витаминами в должном объеме, необходимо позаботиться, чтобы ежедневный рацион питания включал достаточное (по возрасту) количество макро- и минеральных веществ. Отмечено, что некоторые из микронутриентов могут вступать во взаимодействие с витаминами при поступлении в организм и способствовать или препятствовать их усвоению.

Хотя в сравнительно недавнем прошлом наиболее популярными считались поливитамины, в состав которых входили и минеральные вещества, в последние годы среди мировых производителей прослеживается тенденция к выпуску отдельных «витаминных» и «минеральных» препаратов, принимать которые предпочтительно в разное время дня. Эта тенденция сопряжена с вероятностью снижения эффективности некоторых витаминов при сочетании их с одновременным приемом минеральных веществ.

Химические взаимодействия между витаминами и минералами являются скорее правилом, чем исключением. Нельзя попросту смешать ингредиенты – немедленно начинаются химические реакции и, спустя короткое время, многие компоненты могут переходить в неактивные формы. Именно поэтому в процессе изготовления поливитаминно-минеральных композиций ингредиенты подготавливаются таким образом, чтобы ограничить контакты между ними, но полностью устранить это невозможно. Часто поливитаминные таблетки, как говорят, «текут», т.е. имеют место такие реакции между ингредиентами. Как результат, реальное количество того или иного витамина и микроэлемента может быть меньше заявленного. Одними из наиболее ярких являются хорошо описанные в химии окислительно-восстановительные реакции между железом в его двухвалентной форме и β-каротином (провитамин А), витаминами А и Е. Реакции более активны с неорганическими солями железа (например, сульфатом), чем с органическими солями (например, фумаратом). Из реакций между витаминами можно привести в качестве примера реакции аскорбиновой кислоты с витаминами группы В: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>.

Очень часто существуют взаимодействия на уровне организма, когда один компонент может влиять на эффекты другого в желательную или нежелательную сторону. В первую очередь, необходимо отметить прямую конкуренцию между металлами. Хорошо известно, что железо, кальций, магний и цинк конкурируют друг с другом при одновременном приеме. Кроме этого, кальций и железо ингибируют адсорбцию марганца, а цинк – меди. Вообще практически все вещества, усваивающиеся в кишечнике, проникают в результате процесса активного транспорта, а не простой диффузии. Указанные минералы используют одинаковые или близкие системы активного транспорта

при всасывании в кишечнике. Более того, некоторые из них на этапе транспорта в крови и тканях переносятся одними белками-переносчиками, а значит, и здесь они конкурируют друг с другом.

Другой тип отрицательных взаимодействий можно проиллюстрировать на примере витамина С (аскорбиновой кислоты), который может вызывать дефицит меди, особенно при повышенном потреблении витамина С.

Многочисленны взаимные положительные эффекты между витаминами и микронутриентами. Можно ограничиться несколькими примерами. Всем известно, что для усвоения кальция необходим витамин D. В действии витамина B<sub>6</sub> и магния имеется синергизм, они взаимно усиливают усвоение и эффекты друг друга. Синергизм также присутствует между витаминами с антиоксидантным действием: А, Е и С. Кроме того, витамин Е действует синергично с селеном, минералом антиоксидантного действия.

Витамины А и С способствуют (хотя и в небольшой степени) лучшему усвоению железа, а витамин С – еще и хрома. Таким образом, налицо множественные эффекты взаимодействия компонентов – на химическом уровне может быть один эффект (отрицательный в данном случае), на уровне организма – противоположный.

Взаимодействие компонентов подразделяется на прямое и опосредованное, особенно на физиологическом уровне. Конкуренция между минералами за адсорбцию и усвоение ярко иллюстрирует прямые взаимодействия. Большинство положительных эффектов витаминов и микроэлементов друг на друга и явление синергизма обусловлены функционально опосредованной взаимосвязью между витаминами и микронутриентами в метаболических путях в организме, а не с их прямым взаимодействием друг с другом при совместном употреблении. Например, действие витамина D<sub>3</sub> начинается сказываться только через 24–48 ч после его употребления.

С возрастанием числа компонентов в поливитаминной/минеральной композиции увеличивается возможность и число взаимодействий между ингредиентами. Это приводит к тому, что для многих компонентов начинают реализовываться отрицательные эффекты их действия друг на друга на разных уровнях. При терапевтическом приеме витаминов и микронутриентов, т.е. при проявлении клинических признаков недостаточности, требующих врачебного вмешательства, их употребление в виде отдельных препаратов или желательных сочетаний (таких как кальций и витамин D) является распространенной нормой. Желатель-

ность разделения некоторых компонентов при профилактическом приеме поливитаминовой/минеральной композиции, чтобы минимизировать взаимные отрицательные эффекты, является давним, но до сих пор так и не осуществленным, пожеланием.

Таким образом, применяя поливитаминовые препараты, необходимо учитывать важные моменты. Не всегда витаминно-минеральные комплексы, содержащие физиологические нормы витаминов и минеральных веществ, достаточно эффективны. Одной из причин этого является антагонизм некоторых витаминов и микроэлементов между собой. Вторая причина – нарушение всасывания витаминов и микроэлементов в ЖКТ (особенно жирорастворимых витаминов). Оптимизация потребления витаминов и минералов может быть достигнута за счет:

- приема витаминов и минералов в количествах, адекватных потребностям организма;
- использования наиболее эффективных химических форм витаминов и минералов;
- учета положительного и отрицательного взаимовлияния витаминов и минералов в составе препарата на усвоение и оказываемые эффекты.

Для наиболее оптимального и адекватного усвоения витаминов и микроэлементов в поливита-

минно-минеральном комплексе должны использоваться хорошо всасывающиеся формы компонентов и применяться витамины и минералы в соответствии с их возрастной суточной потребностью. Всем этим требованиям отвечает поливитамино-минеральный комплекс – Алфавит, созданный российскими учеными для детей.

Таким образом, недостаток или отсутствие витаминов в организме приводит к нарушению обмена веществ, снижению физической и умственной работоспособности, быстрой утомляемости, отрицательно сказывается на росте и развитии детей. Полноценное и разнообразное питание является основой профилактики дефицита витаминов у детей различного возраста. Поливитаминовые препараты можно рекомендовать как для профилактики, так и для лечения витаминдефицитных состояний. Однако следует помнить, что бесконтрольный прием витаминных препаратов в больших дозах может осложняться развитием гипervитаминозов, которые в ряде случаев не менее опасны для здоровья детей, чем гиповитаминозы. При назначении детям поливитаминовых препаратов необходимо использовать исключительно «детские» формы. Все это повысит эффективность профилактического приема витаминов и существенно снизит стоимость соответствующих препаратов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Ребров В.Г., Громова О.А.* Витамины и микроэлементы. – М., 2003. – С. 9–19.
2. *Коровина Н.А., Захарова И.Н., Заплатников А.Л., Обычная Е.Г.* Дефицит витаминов и микроэлементов у детей: современные подходы к коррекции. Руководство для врача-педиатра. – М., 2004.
3. *Громова О.А.* Школа по витаминам и микроэлементам. Практика педиатра. – М., 2004. – С. 3–5.
4. Руководство по лечебному питанию детей. /Под ред. К.С. Ладодо. – М., Медицина, 2000. – 384 с.
5. *Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н.* //Вопр. питания. – 1999. – №1. – С. 3–11.