

Обеспеченность витаминами и возможности диетической коррекции полигиповитаминоза у школьников Санкт-Петербурга

А.Н. Завьялова¹, Е.М. Булатова¹, О.А. Вржесинская², В.А. Исаева², В.М. Коденцова²,
О.Г. Переверзева², В.Б. Спиричев², О.Б. Ладодо³, Т.В. Спиричева³

¹Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия,

²НИИ питания РАМН, ³ЗАО «Валетек Продимпакс», Москва

Обследование обеспеченности витаминами С, Вг, В₂ 109 учащихся (мальчиков и девочек) четвертых классов г. Санкт-Петербурга, выполненное в феврале 2006 г. путем аналитического определения их экскреции с утренней часовой порцией мочи, выявило недостаток витамина С у 56% обследованных, Вг – у 66%, В₂ – у 32%. Сочетанный дефицит 2 или 3 витаминов (полигиповитаминоз) имел место у 44% детей. Включение в школьный завтрак в течение 3 месяцев напитков и киселей, обогащенных 12 витаминами до уровня, соответствующего 40–45% рекомендуемой нормы их потребления детьми этого возраста, способствовало существенному улучшению обеспеченности учащихся исследованными витаминами. Ключевые слова: витамины, обеспеченность, полигиповитаминоз, школьники.

Полноценное питание – важнейшее условие хорошего здоровья, нормального роста и развития детей. Особая роль в этом отношении принадлежит регулярному снабжению организма всеми витаминами [1–16]. Витамины относятся к незаменимым пищевым веществам. Они абсолютно необходимы для нормального обмена веществ, роста и развития организма, защиты от болезней и вредных факторов внешней среды, надежного обеспечения всех жизненных функций. Организм человека не синтезирует витамины и должен получать их в готовом виде (за исключением витаминов А и О) в количествах, соответствующих физиологической потребности организма [17].

Исследования обеспеченности витаминами различных групп детского населения в главных регионах Российской Федерации как расчетными, так и аналитическими методами свидетельствуют о широком распространении полигиповитаминозных состояний, обусловленных недостаточным потреблением одновременно нескольких витаминов, прежде всего аскорбиновой кислоты и основных витаминов группы В [18–20]. Так, при обследовании в марте-апреле 2001 г. школьников г. Москвы недостаток витамина С (по его уровню в крови) был обнаружен у 38%, В₂ – у 79%, В₆ – у 64%, Е – у 22%, бета-каротина – у 84% детей [10]. Даже в летнее время недостаточная обеспеченность витамином С была выявлена у 65%, Вг – у 54%, В – у 35%, фолиевой кислотой – у 70% учащихся средних школ г. Екатеринбурга. У 20–40% обследованных недостаточная обеспеченность достигала степени глубокого дефицита [21]. Аналогичные данные получены при обследовании детей дошкольного и школьного возраста Казани, Уфы, Норильска, Брянской, Тульской областей и других регионов [19, 20].

Роль витаминов в детском возрасте особенно велика, что связано с интенсивностью процессов роста, формирования организма ребенка, напряженностью обменных процессов в этот период [6]. Дефицит витаминов в детском и юношеском возрасте самым отрицательным образом сказывается на здоровье, физическом развитии, заболеваемости, способствует возник-

новению обменных нарушений, хронических заболеваний и, в конечном итоге, препятствует формированию здорового поколения [1, 2, 5, 7, 16]. Недостаток витаминов в рационах детей отражается на их интеллектуальном развитии и когнитивных способностях во взрослом состоянии [11, 13, 15, 22–26]. Широкое распространение полигиповитаминозных состояний, их неблагоприятные последствия для здоровья молодого поколения диктуют настоятельную необходимость широкомасштабных мер по профилактике витаминного дефицита у детей как в домашних условиях, так и в дошкольных, детских и лечебно-профилактических учреждениях.

Как убедительно свидетельствует весь мировой и отечественный опыт, наиболее эффективным, физиологичным и экономически доступным способом кардинального улучшения обеспеченности детей микронутриентами является включение в их рацион специализированных пищевых продуктов, дополнительно обогащенных этими ценными пищевыми веществами до уровня, соответствующего физиологическим потребностям детского организма [20]. В нашей стране имеется успешный опыт использования в этих целях продуктов для быстрого (инстантного) приготовления обогащенных витаминами напитков и киселей, пользующихся заслуженной любовью у детей всех возрастов [10]. К сожалению, в Санкт-Петербурге, обладавшем в 50–70-е годы прошлого века передовой отечественной школой ученых-витаминологов, заложивших научные и практические основы лечебно-профилактического применения витаминов [27, 28], в последние годы подобные исследования практически не проводились.

В связи с этим целью нашей работы явилось изучение фактической обеспеченности витаминами здоровых школьников города Санкт-Петербурга и возможности диетической коррекции выявляемых нарушений путем дополнительного включения в рацион учащихся обогащенных витаминами напитков и киселей.

Пациенты и методы

В исследование вошли 109 условно здоровых детей от 8 до 12 лет (средний возраст 10,5 года) – учащихся 4–5 классов гимназии № 73 Выборгского района (директор Павлова В.К.). По данным статистической медицинской отчетности все дети имели 1–2 группы здоровья. У детей в динамике было оценено пищевое поведение анкетно-опросным методом, нутритивный статус устанавливался соматометрическими методами (рост, вес, индекс массы тела (ИМТ), обхват предплечья (ОП), толщина кожно-жировой складки (КЖСТ)), клиническое обследование детей включало учет микросимптомов витаминной недостаточности. Для определения обеспеченности витаминами здоровых детей использовали неинвазивную методику: определение уровня витаминов в часовой порции мочи [29, 30]. На

Таблица 1. Содержание витаминов в суточной порции напитка или киселя «Золотой шар»

Витамины	Рекомендуемая норма потребления (РНП) детьми 8–10 лет [8–10, 17]	Содержание витаминов в суточной порции напитка или киселя «Золотой шар»	
		мг (мкг)	%РНП
С, мг	60–70	30	40–50
А, мкг	700–1000	500	50–70
Е, мг	10–12	3,5	30–35
D, МЕ	200	150	75
В ₁ , мг	1,2–1,4	0,6	40–50
В ₂ , мг	1,4–1,7	0,6	35–40
В ₆ , мг	1,6–1,8	0,6	30–40
Ниацин (РР), мг	15–18	6,5	35–45
В ₁₂ , мкг	3,0	1	30
Фолиевая кислота, мкг	200–300	200	65–100
Пантотеновая кислота, мг	4–5	3	60–75
Биотин, мкг	100	70	70

втором этапе с целью коррекции выявленных нарушений дети методом рандомизации были разделены на 2 группы, одна из которых («основная группа», 58 детей) в течение 3 месяцев (с февраля по май 2006 г.) в дополнение в школьному завтраку ежедневно (с понедельника по пятницу) получала по стакану обогащенного 12 витаминами напитка или киселя «Золотой шар» производства отечественной компании «Валетек Продимпэкс». Другая группа («группа сравнения», 48 детей) постоянно находилась на обычном школьном питании.

Школьный завтрак традиционно включал в себя: кашу на молоке или макароны с сосиской, иногда плов, чай или кофейный напиток, а также конфету (карамель с начинкой).

От родителей каждого ребенка, участвующего в апробации, было получено письменное информированное согласие. Дети, родители которых отказались от исследования, в нем не участвовали.

Дети, участвовавшие в апробации, дома каких-либо витаминных препаратов или добавок не получали.

Перед проведением исследования у каждого ребенка было оценено питание частотным методом [29]. По частоте употребления основных групп продуктов дети основной группы и группы сравнения не различались.

По данным антропометрии, посещаемости, успеваемости эти две группы детей также существенно не различались.

Повторная оценка витаминной обеспеченности детей обеих групп была проведена одновременно в мае 2006 г.

Статистическая обработка материалов исследования осуществлялась на персональном компьютере с применением пакета прикладных статистических программ ВМОР-90 с использованием параметрических и непараметрических критериев. Критерием статистической достоверности получаемых выводов считали величину $p < 0,05$.

Краткая характеристика обогащенных витаминами продуктов питания, использованных в работе

В качестве дополнительного источника витаминов в питание детей использовали витаминизированные кисели и напитки, произведенные отечественной компанией «Валетек Продимпэкс» (Москва).

Киселек детский «Золотой шар» содержит 12 витаминов (С, Е, А, О, В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, фолиевую кислоту, пантотеновую кислоту и биотин), натуральные вкусо-ароматические добавки, природные красители (бета-каротин, свекольный сок), са-

хар, картофельный крахмал. Пищевая ценность киселя: содержание углеводов в 1 порции (20 г) – 18 г, в том числе сахарозы 13,3 г. Энергетическая ценность 1 порции – 72 ккал.

Напиток «Золотой шар» на фруктозе с 12 витаминами и каротином отличается низкой калорийностью, не содержит сахарозу, может использоваться в питании детей и взрослых, страдающих сахарным диабетом или имеющих избыточную массу тела (1 стакан содержит 0,9 ХЕ). Регистрационное удостоверение № 2204.Р.643.10.2000 от 30.10.2000.

Содержание витаминов в одной порции (стакане) готового напитка или киселя составляет от 30 до 75% средней рекомендуемой нормы потребления их детьми обследуемой возрастной группы [17], что при постоянном включении этих продуктов в меню позволяет восполнить недостаток этих ценных пищевых веществ в обычном рационе (табл. 1).

Использование напитков и киселей компании «Валетек Продимпэкс» для профилактики дефицита витаминов, оптимизации питания и улучшения здоровья детей в детских дошкольных и школьных учреждениях предусмотрено:

- информационным письмом и Инструкцией Министерства здравоохранения РФ № 06–15 от 18.02.1994;
- методическими рекомендациями Министерства здравоохранения РФ «Ассортимент и условия реализации пищевых продуктов, предназначенных для дополнительного питания учащихся образовательных учреждений», Москва, 2002;
- пособием для врачей «Современные технологии оздоровления детей и подростков в образовательных учреждениях», Научный центр здоровья детей РАМН, НИИ гигиены детей и подростков, Москва, 2002.

Оценка витаминной обеспеченности

Обеспеченность детей водорастворимыми витаминами исследовали по их экскреции с часовой (40–150 мин) порцией мочи, взятой натощак: В₁ – флуоресцентным тиохромным методом, В₂ – флуоресцентным методом титрования рибофлавин-связывающим апобелком, витамин С – титрованием реактивом Тильманса [30, 31]. Тиамин и рибофлавин исследовали в лаборатории витаминов и минеральных веществ ГУ НИИ питания РАМН, руководитель лаборатории проф. Спиричев В.Б. Уровень аскорбиновой кислоты (АК) определяли непосредственно после забора биоматериала в клинико-биохимической лаборатории клиники Санкт-Петербургской государственной педиатрической медицинской академии.

Таблица 2. Нормы обеспеченности витаминами детей 10–15 лет [30, 31]

Наименование витамина, ед. изм.	Объект исследования	Норма	Дефицит	Выраженный дефицит
Аскорбиновая кислота, мг/ч	Часовая порция мочи натошак	более 0,4	0,39–0,20	менее 0,20
Тиамин, мкг/ч		более 11,0	10,9–6,0	менее 6,0
Рибофлавин, мкг/ч		более 10	9,9–6,0	менее 6,0

Таблица 3. Влияние включения в рацион витаминного напитка и киселя на обеспеченность школьников витаминами

Витамины	Норма	Основная группа		Группа сравнения	
		исходные данные	по окончании	исходные данные	по окончании
Аскорбиновая кислота, мг/ч	более 0,4 мг/ч	0,71 ± 0,6	1,75 ± 2,3; p < 0,005	0,72 ± 0,60	0,66 ± 0,60; p < 0,05
Тиамин, мкг/ч	более 11 мкг/ч	18,01 ± 14,9	23,81 ± 16,10; p < 0,005	8,77 ± 3,30	20,96 ± 15,60; p < 0,05
Рибофлавин, мкг/ч	более 10 мкг/ч	24,1 ± 4,4	21,6 ± 4,6	24,9 ± 4,7	19,8 ± 4,6; p < 0,05

При оценке обеспеченности витаминами обследуемых детей руководствовались общепринятыми нормами, приведенными в таблице 2.

При этом мы выделили 3 состояния обеспеченности организма витаминами: норму, недостаточную обеспеченность и «выраженный дефицит», понимая под последним состояние, когда экскреция данного витамина оказывается на уровне в 2 или более раз ниже нижней границы нормы.

Результаты собственных исследований

Средняя величина экскреции аскорбиновой кислоты (АК) в группе обследуемых здоровых детей (41 человек) составила (0,80 ± 0,71) мг/ч. У 18 из них (44%) мг/часовая экскреция АК находилась в пределах нормы. У 23 детей (56%) она была ниже нормы, что указывало на их недостаточную обеспеченность. При этом у 8 детей (20%) мг/часовая экскреция была ниже 0,20 мг/ч, что указывало на выраженный дефицит этого витамина (рисунок).

При анализе рационов и частоты употребления основных источников витамина С статистически значимых различий между группой обеспеченных этим витамином детей и имеющих его дефицит выявлено не было. Отмечена положительная корреляционная связь между обеспеченностью АК и субъективной оценкой здоровья. Дети с дефицитом витамина С достоверно чаще (p < 0,05) оценивали свое здоровье как «удовлетворительное» или «плохое», чаще отмечали специфические симптомы витаминной недостаточности: быструю утомляемость, раздражительность, слабость, кровоточивость десен, плохое заживление ран и порезов, повышенную восприимчивость к инфекциям. Одновременно были выявлены достоверные различия в обеспеченности витамином С по полу. Девочки были достоверно лучше обеспечены этим витамином по сравнению с мальчиками (p < 0,02). Однако субъективные жалобы витаминной недостаточности чаще предъявляли девочки, чем мальчики.

Обеспеченность витамином В₁ была изучена у 32 человек. Средняя по группе экскреция витамина В₁ составила (15,5 ± 12,5) мкг/ч. У 11 детей (34,4%) экскреция этого витамина находилась в пределах нормы. При этом количество детей с экскрецией ниже нижней границы нормы (в среднем (9,21 ± 5,73) мкг/ч) составило 21 из 32, т.е. 65,6%, а с выраженным дефицитом (в среднем – (3,84 ± 1,09) мкг/ч) – 10 детей, т.е. 31% обследованных (рисунок).

Жалобы и симптомы у обследованных школьников чаще были неспецифическими: быстрая утомляемость, усталость, мышечная слабость. Высокий процент детей с дефицитом витамина В₁ мог быть в первую очередь обусловлен недостаточным потреблением высококачественных продуктов из натурального мяса, а также хлебобулочных изделий и круп из цельного зерна, являющихся основными источниками этого витамина в питании человека. Кроме того, недостаток тиамина мог быть связан со временем забора биоматериала, так как обеспеченность этим витамином ухудшается в период низких температур из-за его повышенного расхода при быстрой мобилизации углеводных резервов организма [32].

Экскреция витамина В₂ была исследована у 31 школьника, средняя величина по группе составила (24,8 ± 15,4) мкг/ч. Хорошо обеспечены рибофлавином были 68% детей (рисунок). У 10 (32%) часовая экскреция рибофлавина с мочой оказалась ниже нормы – (7,68 ± 0,98) мкг/ч, в том числе у 20% – на уровне выраженного дефицита (менее 60 мкг/ч), что может указывать на недостаточное его потребление с рационом. Главными источниками рибофлавина в рационе являются молоко, яйца, гречневая каша. В нашем исследовании выявлена отрицательная корреляционная связь между частотой употребления молока и молочных продуктов и уровнем обеспеченности витамином В₂ (p < 0,02). Достоверных различий обеспеченности рибофлавином по полу выявлено не было.

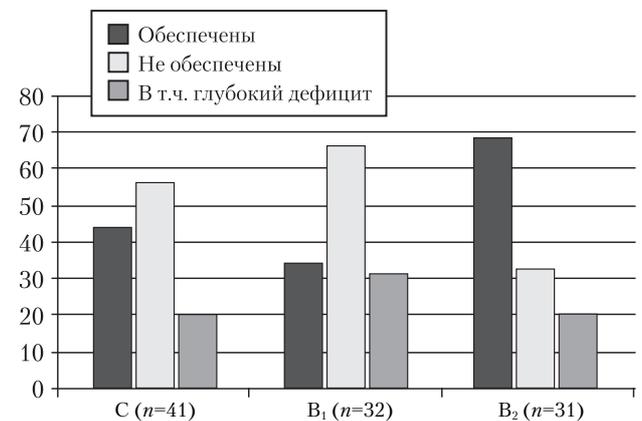


Рис. Обеспеченность обследованных школьников витаминами С, В₁ и В₂.

Таблица 4. Влияние включения в рацион витаминизированных напитков и киселей на обеспеченность витаминами у школьников при их сочетанном дефиците

		Основная группа	Группа сравнения	Достоверность
Исходные данные	Дефицит двух витаминов	28%	25%	$p > 0,05$
	Дефицит трех витаминов	16%	25%	$p > 0,05$
	Итого	44%	50%	$p > 0,05$
По окончании	Дефицит двух витаминов	33%	28%	$p > 0,05$
	Дефицит трех витаминов	0	21%	$p < 0,05$
	Итого	33%	49%	$p < 0,05$

Обращает на себя внимание сочетанный характер выявляемых дефицитов. Недостаточная обеспеченность одним каким-то витамином имела место только у 5 человек: у четверых детей по АК и у одного – по тиамину. Недостаточная обеспеченность по двум витаминам имела место у 6 школьников, тогда как сочетанный дефицит V_{15} , V_2 и С выявлялся у 9 из 30 детей (30%), обследованных по этим показателям, причем выраженный дефицит всех трех витаминов имел место у 5 детей (17%). При объективном обследовании этих детей были выявлены сухость кожных покровов, ломкость и слоистость ногтей; у одной девочки – фурункулез. При опросе – жалобы на слабость, повышенную утомляемость, затруднения при засыпании и ухудшение аппетита отмечены и родителями, и детьми.

Хорошая обеспеченность всеми тремя исследованными витаминами имела место у 5 детей. В рационе этих детей отсутствовали продукты «фаст-фуд» и сладкие газированные напитки, за 2 недели до исследования эти дети употребляли поливитаминные препараты.

Обогащенные витаминами напитки и кисели, включенные в утренний завтрак основной группы школьников 4-х классов, пользовались у детей успехом. Случаев отказа от этих продуктов, а также непереносимости или аллергии к ним выявлено не было.

Включение в рацион школьников витаминизированных напитков и киселей привело к существенному улучшению обеспеченности детей исследуемыми витаминами. Это нашло свое выражение в достоверном увеличении экскреции с мочой АК (в 2,5 раза; $p < 0,005$) и тиамина (на 32%; $p < 0,005$) (табл. 3).

На обеспеченности рибофлавином включение в рацион обогащенных витаминами напитков и киселей не отразилось так существенно, но, в отличие от группы сравнения, предотвратило ее существенное и статистически достоверное снижение.

В группе сравнения, не получавшей витаминизированных напитков, экскреция АК и рибофлавина имела четко отрицательную динамику – она достоверно снижалась ($p < 0,05$), в то же время в этой группе имел место достоверный прирост экскреции тиамина ($p < 0,05$) (табл. 3).

Другим важным показателем улучшения витаминного статуса школьников, получавших витаминизированные напитки и кисели, является снижение среди них количества детей с одновременным дефицитом трех витаминов (табл. 4).

Так, при исходном исследовании в основной группе было выявлено 28% детей с дефицитом двух витаминов и 16% – трех. В группе сравнения количество тех и других составляло по 25%. В результате включения в рацион школьников в течение 3 мес витаминизированных напитков и киселей детей с одновременным дефицитом трех витаминов уже не было. При этом несколько увеличилось количество детей с недостаточной обеспеченностью двумя витаминами (с 28 до 33%), очевидно, за счет частичного улучшения витаминного статуса детей с дефицитом трех витаминов и перехода их в группу

с недостатком двух витаминов. При этом общее количество детей с дефицитом двух и трех витаминов оказалось сниженным с 44% до 33%.

В отличие от этого в группе сравнения, не получавшей дополнительной витаминной коррекции рациона, количество детей с одновременным дефицитом двух и трех витаминов осталось без существенных изменений, составляя в сумме 49%.

Таким образом, включение в рацион детей в течение 3 мес витаминных напитков и киселей, содержащих 40–50% от РНП исследуемых витаминов, улучшило обеспеченность детей тиамин и АК, а также предотвратило снижение обеспеченности их рибофлавином, но не ликвидировало исходно существующий дефицит. На фоне приема напитков и киселей «Золотой шар» обеспеченность детей всеми тремя витаминами имела тенденцию к улучшению (с 56% до 67%). В отличие от этого у детей, не получавших диетическую коррекцию, витаминная обеспеченность достоверно ухудшалась (табл. 4). В то же время необходимо отметить, что улучшение витаминной обеспеченности наблюдалось не у всех детей основной группы, а в тех случаях, когда оно имело место, не всегда достигая уровня полной нормализации витаминного статуса. Такой характер полученных результатов мог быть обусловлен трудностями обеспечения контроля за ежедневным приемом обогащенных витаминами напитков каждым учеником, тем более что значительная часть школьников периодически не посещала школу из-за эпидемии простудных заболеваний.

Кроме того, дозировка витаминов в использованных продуктах, составлявшая не более 50% от рекомендуемой суточной нормы их потребления [17], может, как было показано в ряде более поздних исследований, оказаться недостаточной для эффективного восполнения их длительного и глубокого дефицита [33].

Выводы

- В целом результаты наших исследований хорошо согласуются с данными других авторов о широком распространении полигиповитаминозных состояний у посещающих школу детей 8–12 лет и подчеркивают необходимость эффективных мер по повышению витаминной ценности школьных рационов, в том числе путем включения в них специализированных пищевых продуктов, дополнительно обогащенных недостающими микронутриентами.
- Здоровые школьники недостаточно обеспечены водорастворимыми витаминами: С, V_1 , V_2 ; доля детей с дефицитом витамина С составляет 56%, V_1 – 66%, V_2 – 32%. Полигиповитаминоз обнаружен у 30% обследованных детей.
- Включение в школьный рацион обогащенных витаминных напитков и киселей способствовало существенному улучшению обеспеченности учащихся исследованными витаминами С, V_1 и V_2 .

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов А.А. Проблемы роста и развития здорового ребенка: теоретические и научно-практические проблемы // Российский педиатрический журнал. – 1999. – № 2. – С. 4–6.
2. Воронцов И.М. Диетология развития – важнейший компонент профилактической педиатрии и валеологии детства // Педиатрия. – 1997. – № 3. – С. 57–61.
3. Воронцов И.М. Вопросы биологии и метрологии питания в решении задач «Pediatria Maxima» // Вопросы детской диетологии. – 2003. – Т. 1, № 4. – С. 58–60.
4. Кучма В.Р. Теория и практика гигиены детей и подростков на рубеже тысячелетий. – М.: Медицина, 2001. – С. 181.
5. Кучма В.Р. Состояние здоровья детей и подростков и современные подходы к его коррекции // Мат. Всероссийской конференции. – М., 2002. – С. 15–23.
6. Ладодо К.С., Спиричев В.Б. Витамины и здоровье детей // Педиатрия. – 1987. – № 3. – С. 5–10.
7. Прусов П.К. Основные факторы физического развития мальчиков-подростков // Педиатрия. – 2004. – № 3. – С. 96–100.
8. Спиричев В.Б. Сколько витаминов человеку надо. – М., 2000. – С. 185.
9. Спиричев В.Б. Витамины, витаминоподобные и минеральные вещества: Справочник. – М.: МЦФЭР, 2004. – С. 240.
10. Спиричев В.Б. Витамины и минеральные вещества в питании и поддержании здоровья детей. – М., 2007. – С. 22.
11. Breakey J. The role of diet and behavior in childhood // J. Pediatr. Child Health. – 1997. – Vol. 33. – P. 190–194.
12. Kato H., Saito K., Kimura T. A perspective on DNA microarray technology in food and nutrition science // Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care. – 2005. – Vol. 8. – P. 516–522.
13. Liu J., Raine A. The effects of childhood malnutrition on externalizing behavior // Current Opinion in Pediatrics. – 2006. – Vol. 18. – P. 565–570.
14. Kudsk K.A., Chioloro R.L. Current concepts in nutrition // Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care. – 2005. – Vol. 8. – P. 167–170.
15. Levi R.S., Sanderson I.R. Dietary regulation of gene expression // Curr Opin Gastroenterol. – 2004. – Vol. 20, No. 2. – P. 139–142.
16. Bengmark S. Impact of nutrition on aging and disease // Current opinion in clinical nutrition and metabolic care. – 2006. – Vol. 9. – P. 2–7.
17. Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения СССР. – М.: Мин-во здравоохран. СССР, 1991. – 24 с.
18. Конь И.Я., Тоболева М.А., Дмитриева С.А. Дефицит витаминов у детей: основные причины, формы и пути профилактики у детей раннего и дошкольного возраста // Вопросы современной педиатрии. – 2002. – № 1. – С. 62–66.
19. Спиричев В.Б. Обеспеченность витаминами детей России // Вопросы питания. – 1996. – № 5. – С. 45–52.
20. Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н., Позняковский В.М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология. – Новосибирск, 2005. – С. 548.
21. Исаева В.А., Сокольников Э.А., Алексеева И.А. и др. Обеспеченность витаминами различных групп населения Свердловска // Вопросы питания. – 1992. Т. 36. – С. 65–70.
22. Benton D., Roberts G. Effect of vitamin and mineral supplementation on intelligence of a sample of schoolchildren // Lancet. – 1988. – Vol. 23, No. 1. – P. 140–143.
23. Crombte I.K., Todman J., McNeill G. et al. Effects of vitamin and mineral supplementation on verbal and non-verbal reasoning of schoolchildren // Lancet. – 1990. – Vol. 335, No. 8692. – P. 744–747.
24. Paulonis L., Kane S.-L. and Meckling K.A. Vitamin status and cognitive function in a long-term care population // BioMed Centr. Geriatr. – 2005. – Vol. 5. – P. 16.
25. Malouf R., Grimley Evans J. The effect of vitamin B6 on cognition // Cochrane Database Syst. Rev. – 2003. – No. 4. – CD004393.
26. McNeill G., Avenell A., Campbell M.K. et al. Effect of multimineral supplementation on cognitive function in men and women aged 65 years and over: a randomized controlled trial // Nutr. J. – 2007. – Vol. 2. – P. 6–10.
27. Шилов П.И., Яковлев Т.Н. Основы клинической витаминологии. – Л.: Медицина, 1974. – С. 343.
28. Шилов П.И., Яковлев Т.Н. Справочник по витаминам. – Л.: Медицина, 1974. – С. 343.
29. Мартинчик А.Н., Маев Н.В., Янушевич О.О. Общая нутрициология. – М.: Мед-прессинформ, 2005. – С. 392.
30. Спиричев В.Б., Коденцова В.М., Вржесинская О.А. и др. Методы оценки витаминной обеспеченности населения: Учебно-методическое пособие. – М., 2001. – С. 68.
31. Методы оценки обеспеченности населения витаминами // Сборник научных трудов Института питания АМН СССР «Теоретические и клинические аспекты науки о питании». – М., 1987. – С. 216.
32. Бойко Е.Р., Потолицина Н.Н. Особенности витаминного статуса и специфика проведения витаминизации у населения европейского Севера России // Север: наука и перспективы инновационного развития. – Сыктывкар, 2006. – С. 358–370.
33. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. Витаминно-минеральные комплексы: соотношение доза – эффект // Вопросы питания. – 2006. – Т. 16. – С. 30–39.