

Оценка обеспеченности витаминами детей дошкольного возраста

О.А. Вржесинская¹, В.М. Коденцова¹, М.В. Старовойтов¹, А.И. Сафронова¹, Т.В. Абрамова¹, М.А. Тоболева¹, И.В. Алешина¹, Л.В. Левчук²

¹ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», Москва;

²ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Россия

Assessment of vitamin supply in preschoolers

O.A. Vrzhesinskaya¹, V.M. Kodentsova¹, M.V. Starovoytov¹, A.I. Safronova¹, T.V. Abramova¹, M.A. Toboleva¹, I.V. Aleshina¹, L.V. Levchuk²

¹Federal Research Centre of Nutrition, Food Biotechnology and Safety, Moscow;

²Ural State Medical University, Ministry of Health of Russia, Yekaterinburg, Russia

Цель: оценка витаминного статуса детей дошкольного возраста по результатам часовой экскреции витаминов с мочой и данным фактического питания.

Материал и методы. Зимой 2016 г. проведено обследование 33 детей (19 мальчиков и 14 девочек) в возрасте от 2 до 7 лет, посещающих дошкольное образовательное учреждение г. Екатеринбурга. Количество потребляемых основных пищевых веществ рассчитывали по данным фактического питания в течение 5 дней. Оценка витаминного статуса проведена по экскреции тиамина, рибофлавина и 4-пиридоксидовой кислоты с утренней порцией мочи, собранной натощак.

Результаты. По результатам определения экскреции с мочой недостаток витамина В₂ был обнаружен у 24,2% обследованных детей, витамина В₁ и В₆ – достоверно чаще (у 66,7–69,7%). По данным фактического питания у 27,3–30,3% детей было снижено относительно норм потребление витаминов В₂, А и С, у 54,5% – ниацина, у 69,7% – витамина В₁. Доля совпавших данных, полученных двумя методами оценки витаминного статуса, составила 63,6% для витамина В₁ и 69,7% для витамина В₂. **Заключение.** Полученные результаты свидетельствуют о взаимозаменяемости обоих способов оценки обеспеченности витаминами В₁ и В₂ и необходимости дополнительного приема витаминов детьми.

Ключевые слова: дети, дошкольный возраст, витамины группы В, тиамин, рибофлавин, 4-пиридоксидовая кислота, экскреция с мочой, недостаточность витаминов, фактическое питание.

Для цитирования: Вржесинская О.А., Коденцова В.М., Старовойтов М.В., Сафронова А.И., Абрамова Т.В., Тоболева М.А., Алешина И.В., Левчук Л.В. Оценка обеспеченности витаминами детей дошкольного возраста. Рос вестн перинатол и педиатр 2017; 62: (1): 114–120. DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-1-114-120

Objective: to assess the vitamin status of preschoolers according to the results of one-hour urinary vitamin excretion and the data of actual nutrition.

Subjects and methods. A survey was conducted in winter 2016, covering 33 children (19 boys and 14 girls) aged from 2 to 7 years who went to a Yekaterinburg preschool educational institution. The amount of essential nutrients was calculated according to the data of actual nutrition during 5 days. The vitamin status was evaluated from the urinary excretion of thiamine, riboflavin, and 4-pyridoxyl acid, by testing a morning fasting urine portion.

Results. Determination of urinary excretion revealed deficiency of vitamin В₂ in 24.2% of the examinees, and that of vitamins В₁ and В₆ in significantly more children (in 66.7–69.7%). According to the actual nutrition data, inadequate intakes of vitamins В₂, А, and С were detected in 27.3–30.3% of the examinees, those of niacin and vitamin В₁ in 54.5 and 69.7%, respectively. The proportion of the coincidental data obtained by two methods for assessing the vitamin status was 63.6% for vitamin В₁ and 69.7% for vitamin В₂.

Conclusion. The findings suggest that the two methods to assess the supply of vitamins В₁ and В₂ are interchangeable and the children need additional vitamin intakes.

Key words: children, preschool age, B-group vitamins, thiamin, riboflavin, 4-pyridoxyl acid, urinary excretion, vitamin deficiencies, actual nutrition.

For citation: Vrzhesinskaya O.A., Kodentsova V.M., Starovoytov M.V., Safronova A.I., Abramova T.V., Toboleva M.A., Aleshina I.V., Levchuk L.V. Assessment of vitamin supply in preschoolers. Ros Vestn Perinatol i Peditr 2017; 62: (1): 114–120 (in Russ). DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-1-114-120

© Коллектив авторов, 2017

Адрес для корреспонденции: Вржесинская Оксана Александровна – к.б.н., вед. научн. сотр. лаборатории витаминов и минеральных веществ ФИЦ питания и биотехнологии

Коденцова Вера Митрофановна – д.б.н., проф., зав. лабораторией витаминов и минеральных веществ ФИЦ питания и биотехнологии

Старовойтов Михаил Владимирович – научн. сотр. лаборатории эпидемиологии питания и генодиагностики алиментарно-зависимых заболеваний ФИЦ питания и биотехнологии

Сафронова Адия Ильгизовна – к.м.н., ст. научн. сотр. лаборатории возрастной нутрициологии ФИЦ питания и биотехнологии

Абрамова Татьяна Владимировна – к.м.н., ст. научн. сотр. лаборатории возрастной нутрициологии ФИЦ питания и биотехнологии

Тоболева Марина Александровна – мл. научн. сотр. лаборатории возрастной нутрициологии ФИЦ питания и биотехнологии

Алешина Ирина Владимировна – мл. научн. сотр. лаборатории возрастной нутрициологии ФИЦ питания и биотехнологии

109240 Москва, Устьинский проезд, д. 2/14

Левчук Лариса Васильевна – к.м.н., доцент кафедры факультетской педиатрии и пропедевтики детских болезней Уральского государственного медицинского университета

620219 Екатеринбург, ул. Репина, д.3

Для оценки обеспеченности организма витаминами используют различные способы. Расчетные методы потребления пищевых продуктов и пищевых веществ не учитывают степень усвояемости (т.е. биодоступность) конкретного витамина и размер фактически съеденной детьми порции того или иного блюда. Тогда как усвояемость витаминов группы В из разных продуктов может колебаться в значительных пределах. Оценка витаминного статуса детей по содержанию витаминов и их метаболитов в крови или моче дает более объективную информацию по сравнению с результатами оценки по фактическому питанию, полученными анкетно-опросными методами [1]. Однако данные об обеспеченности здоровых детей витаминами, полученные биохимическими методами, тем более по содержанию в крови, крайне немногочисленны [1–10]. Определение экскреции водорастворимых витаминов с мочой является признанным неинвазивным методом, а низкое содержание витаминов в моче служит ранним диагностическим маркером их недостаточности [11, 12], так как почечная экскреция витаминов уменьшается раньше, чем происходит снижение их уровня в крови [13]. Кроме того, для оценки обеспеченности витаминами (особенно здоровых детей) использование неинвазивных методов является предпочтительным.

Цель исследования – оценка витаминного статуса детей, посещающих детское дошкольное учреждение, по потреблению витаминов на основе данных по фактическому питанию и экскреции с мочой метаболитов витаминов группы В.

Материал и методы

Обследование детей, посещавших МДОУ детский сад №339 комбинированного вида «Надежда» г. Екатеринбург, было проведено в зимний период 2016 г. после подписания родителями детей информированного согласия. Протокол поперечного (одномоментного) исследования одобрен комитетом по этике Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи (ФИЦ питания и биотехнологии).

Под наблюдением находились 33 ребенка (19 мальчиков и 14 девочек) в возрасте от 2 до 7 лет (средний возраст $4,8 \pm 1,7$ года). Физическое развитие большинства детей соответствовало возрастным нормативам. Средние показатели массы и длины тела составили соответственно $20,2 \pm 4,4$ кг и $111,3 \pm 9,6$ см, индекс массы тела (ИМТ) – $16,2 \pm 1,9$. Пять (15,2%*) детей имели ИМТ выше $+2SD$, а один (3,0%) ребенок имел ИМТ ниже $-2SD$, большинство (81,8%) обследованных детей находились в группе с ИМТ от -2 до $+2SD$.

Обеспеченность организма витаминами оценивали по экскреции витаминов или их метаболитов с утренней порцией мочи, собранной за 40–150 мин

* Здесь и далее процент вычислен условно, так как количество обследованных меньше 100.

натошак. Рибофлавин определяли спектрофлуориметрически титрованием рибофлавинсвязывающим апобелком [14]; 4-пиридоксильную кислоту и тиамин – флуоресцентными методами [15, 16]. В качестве критериев обеспеченности витаминами использовали величины, обоснованные в предыдущих исследованиях [8, 16, 17]. Детей с показателями, не достигающими нижней границы нормы (для детей старше 5 лет: тиамин – 10 мкг/ч, рибофлавин – 9 мкг/ч, 4-пиридоксильная кислота – 60 мкг/ч; для детей 2–5 лет: тиамин – 7 мкг/ч, рибофлавин – 6 мкг/ч, 4-пиридоксильная кислота – 40 мкг/ч), считали недостаточно обеспеченными витамином.

Одновременно изучали фактическое питание детей согласно методическим рекомендациям по оценке количества потребляемой пищи методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания в соответствии с п.3.7 «Особенности опроса о потреблении пищи у детей» [18]. Перед проведением исследования родителей обучали правилам заполнения формы записи 24-часового воспроизведения питания (пищевые дневники). Указанные формы родители детей заполняли на протяжении 5 сут. Из пяти дней три дня дети посещали детский сад и родители в дневниках записывали меню детского сада в данный день (информация предоставлялась воспитателем) и пищевые продукты, которые дети получали вне детского сада. В выходные дни (два дня) родители записывали рацион ребенка, при этом учитывали все продукты, которые получал ребенок в эти дни. Расчет химического состава рационов питания проводили с использованием базы данных «Химический состав российских продуктов питания» И.М. Скурихина и В.А. Тутельяна [19]. Данные о фактическом питании каждого ребенка за 5 дней усредняли.

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программы Microsoft Excel, SPSS Statistics для Windows (версия 20.0). Для характеристики вариационного ряда рассчитывали среднее арифметическое (M), медиану (Me), среднее квадратичное отклонение и стандартную ошибку среднего (m). Рассчитывали коэффициент корреляции Спирмена (ρ). Достоверность различий между процентными долями оценивали по критерию Фишера. Различия между анализируемыми показателями считали статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Организация питания детей в детском саду осуществляется в соответствии с меню, разработанным на основании наборов пищевых продуктов для организации питания детей 3–7 лет в организованных коллективах в соответствии с действующими СанПиН 2.4.1.3049-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций». В будние дни в вечернее время дети дополнительно получали

отдельные пищевые продукты или готовые блюда в домашних условиях, в выходные дни (2 из 5 анализированных) дети питались дома.

Характеристика питания детей

Данные по фактическому питанию представлены в табл. 1. Как видно, в среднем содержание основных пищевых веществ в рационе детей было близко к рекомендуемым возрастным нормам [20]. Для питания всех обследованных детей было характерно избыточное потребление моно- и дисахаридов и натрия. У 27,3% детей поступление жиров с рационом превышало рекомендуемую норму. Это отражает, как было установлено ранее частотным методом [21], частое потребление продуктов животного происхождения, содержащих до 30% насыщенных жирных кислот, кондитерских изделий и сахара.

Содержание в рационе кальция у 69,7% детей не покрывало физиологическую потребность. Поступление остальных минеральных веществ в среднем соответствовало нормам, хотя потребление железа не достигало рекомендуемого уровня у 30,3% детей, магния — у 15,2%. У 27,3–30,3% обследованных детей было

снижено относительно норм потребление витаминов В₂, А и С, у 54,5% — ниацина, у 69,7% — витамина В₁.

На основании расчета коэффициентов корреляции была выявлена высокая степень взаимосвязи ($0,7 > r < 0,9$) между потреблением витамина В₁ и потреблением белка, жира, крахмала, калия, натрия, магния, фосфора, железа, витамина В₂, ниацина, а также между потреблением витамина В₂ и потреблением белка, кальция, фосфора. В последнем случае это может отражать тот факт, что указанные нутриенты поступают из молочных продуктов, являющихся значимым источником в питании именно этих нутриентов.

Обеспеченность организма детей витаминами группы В

Результаты оценки витаминного статуса детей по экскреции витаминов группы В или их метаболитов представлены в табл. 2. Сниженная относительно нормы экскреция рибофлавина с мочой, что свидетельствует о недостаточности витамина В₂, выявлялась у 1/4 обследованных детей. Недостаток других витаминов группы В обнаруживался достоверно ($p \leq 0,05$) чаще: пониженная экскреция тиамина

Таблица 1. Пищевая и энергетическая ценность рациона детей

Нутриент	Норма физиологической потребности [20]	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>Me</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Белок, г	68	59,4	2,3	60,2	31,6	79,1
Жир, г	68	60,0	2,4	59,4	34,3	86,9
Углеводы, г	272	242,3	10,4	238,2	135,3	363,2
моно- и дисахара, г	Не более 50	126,3	5,7	122,4	54,1	205,3
крахмал, г	—	116,9	5,8	112,8	64,8	197,9
клетчатка, г	—	4,5	0,3	4,5	1,3	8,1
Минеральные вещества						
Натрий, мг	700	2600	127	2407	1413	3803
Калий, мг	600	2344	100	2198	1002	3758
Кальций, мг	900	800	39	796	192	1147
Магний, мг	200,0	250,0	14,3	247,2	102,0	533,6
Фосфор, мг	800	1052	42	1114	428	1454
Железо, мг	10	11,8	0,6	11,7	5,9	18,1
Витамины						
Витамин А, мкг РЭ	500	652	65	596	124	1922
ретинол, мг	—	0,30	0,05	0,23	0,07	1,5
каротин, мг	—	2,2	0,2	2,3	0,3	6,8
Витамин В ₁ , мг	0,9	0,77	0,03	0,78	0,43	1,20
Витамин В ₂ , мг	1,0	1,15	0,05	1,13	0,69	1,72
Ниацин, мг	11	9,8	0,4	9,7	5,3	14,7
Витамин С, мг	50	58,8	6,3	49,2	10,0	164,0
Энергетическая ценность, ккал	1970	1746	67	1672	1000	2346

Примечание. РЭ — ретиноловый эквивалент.

и 4-пиридоксидовой кислоты (конечного метаболита витамина В₆) наблюдалась у 65–70% детей. Обнаружена умеренная корреляция ($0,3 > r < 0,5$) между экскрецией рибофлавина с мочой и потреблением витамина В₂, жира, кальция, витамина В₁. Это косвенно может свидетельствовать о том, что данные нутриенты поступают из молочных продуктов или продуктов, потребляемых одновременно с молоком (сухие завтраки на основе зерновых, какао-напитки).

Сопоставление результатов оценки обеспеченности организма детей витаминами В₁ и В₂

Для оценки тождественности результатов исследования витаминного статуса были построены зависимости по индивидуальным показателям каждого ребенка между содержанием витамина В₁ или В₂ в рационе и их экскрецией с мочой (рис. 1 и 2). После нанесения нормы физиологической потребности (вертикальная линия) и возрастных норм экскреции образовались квадранты. В нижний левый квадрант попали показатели детей, недостаточно обеспеченных конкретным витамином, т.е. одновременно имеющих недостаточное потребление и сниженное относительно нормы выведение витамина с мочой. В верхний правый квадрант попали показатели детей, обеспеченных витамином по обоим параметрам, в остальных двух квадрантах – несовпадающие результаты. Таким образом, рис. 1 и 2 являются иллюстрацией четырехпольной таблицы, позволяющей оценить степень совпадения результатов оценки витаминного статуса двумя способами.

В случае витамина В₁ доля совпавших данных, полученных двумя методами, составила 63,6%, витамина В₂ – 69,7%. Аналогичные результаты были получены при обследовании детей со сниженной

минеральной плотностью костной ткани и взрослых пациентов с ожирением и сердечно-сосудистыми заболеваниями [22, 23].

Статистические характеристики, отражающие взаимозаменяемость используемых для оценки витаминной обеспеченности методов, представлены в табл. 3. Специфичность и чувствительность отражают соотношения правильно поставленного диагноза у пациента. Как следует из табл. 3, для оценки обеспеченности организма витамином В₁ характерна высокая чувствительность выявления дефицита по экскреции с мочой, а для витамина В₂ – высокая специфичность, т.е. малое количество ложно поставленного диагноза недостаточности при нормальном потреблении этого витамина с рационом. Степень сопряженности пар показателей, оцененная с помощью коэффициента асимметрии, показала (см. табл. 3), что в случае витамина В₂ оба способа дают достаточно высокую прогностическую ценность для выявления недостаточной обеспеченности этим витамином. Расчет вероятности наличия недостаточности витамина, существенно отличающейся от 1,0, также подтверждает высокую клиническую значимость обоих способов оценки витаминной обеспеченности.

Заключение

В ходе параллельно проведенной оценки обеспеченности витаминами детей дошкольного возраста, посещающих детский сад, по расчетным данным о фактическом потреблении и экскреции витаминов группы В с мочой было установлено достаточно хорошее совпадение результатов. Доля совпавших данных, полученных двумя методами оценки витаминного статуса, приближалась к 70%.

Таблица 2. Экскреция с мочой метаболитов витаминов группы В (в мкг/ч)

Показатель	Витамины и метаболиты		
	тиамин	рибофлавин	4-пиридоксидовая кислота
$M \pm m$	9,0 ± 1,3	21,9 ± 3,4	30,0 ± 4,4
Пределы колебаний	0,8–27,8	1,6–73,3	0,2–83,5
Me	6,1	20,0	22,3
Относительное количество детей со сниженной экскрецией, %	66,7	24,2*	69,7

Примечание. * - Статистически значимое различие ($p < 0,05$) от частоты обнаружения недостатка витаминов В₁ и В₆.

Таблица 3. Статистические характеристики взаимозаменяемости исследованных показателей

Показатель	Чувствительность	Специфичность	Доля правильных прогнозов, %	Коэффициент асимметрии (odds ratio)	Диагностическая значимость		Вероятность	
					наличия недостаточности	отсутствия недостаточности	наличия недостаточности	отсутствия недостаточности
Витамин В ₁	0,78	0,30	63,6	0,13	0,72	0,38	1,11	0,73
Витамин В ₂	0,43	0,77	69,7	2,5	0,33	0,83	1,87	0,74

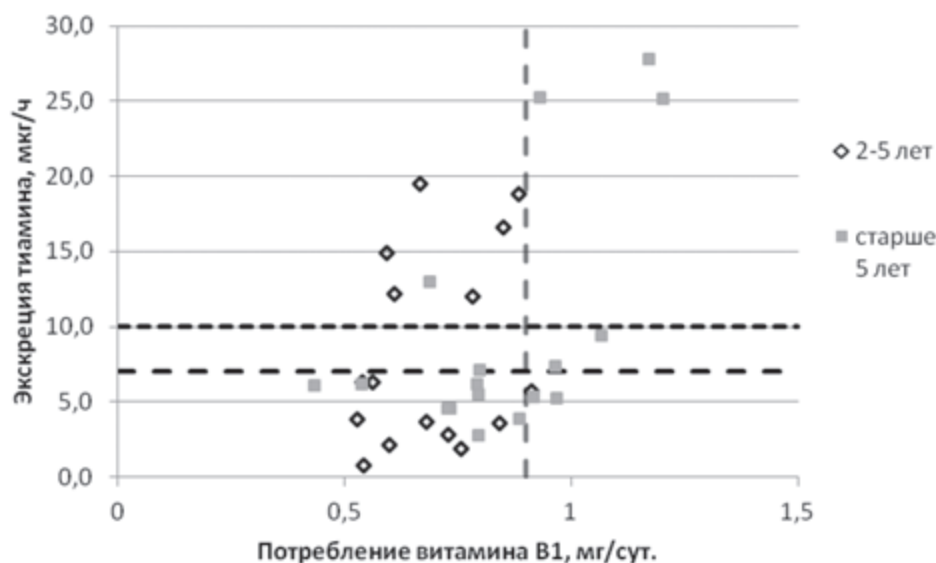


Рис. 1. Взаимосвязь между потреблением витамина В₁ и часовой экскрецией тиамина с мочой. Здесь и на рис.2 пунктирная вертикальная линия – норма физиологической потребности для детей; горизонтальные пунктирные линии – нижние возрастные границы часовой экскреции с мочой при нормальной обеспеченности витамином организма детей 2–5 лет и старше 5 лет. (Составлен авторами.)

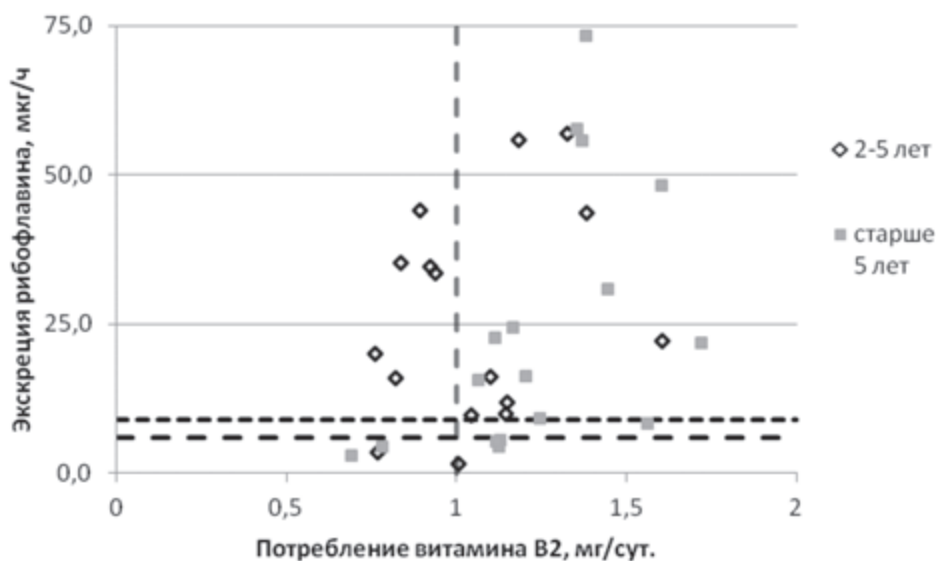


Рис. 2. Взаимосвязь между потреблением витамина В₂ и часовой экскрецией рибофлавина с мочой. (Составлен авторами.)

Можно констатировать, что оба способа оказались приемлемыми для выявления недостаточности витаминов группы В.

Одновременно полученные данные указывают на необходимость проведения коррекции витаминной недостаточности у детей. Обычно для этих целей используют обогащенные витаминами пищевые продукты массового потребления промышленного производства, одна порция которых содержит от 15 до 50% от рекомендуемого суточного потребления витаминов. Также назначают индивидуальный прием витаминно-минеральных комплексов, содержащих полный набор витаминов, или осуществляют

обогащение готовых блюд витаминно-минеральными премиксами (смесями) в организованных коллективах [7, 24, 25]. Имеются примеры обогащения рациона детей дошкольного и школьного возраста витаминами [26], доказывающие целесообразность и преимущества дополнительного приема витаминов, поскольку такая коррекция пищевого рациона не только приводит к улучшению витаминного статуса детей, уменьшает частоту анемий, но и оказывает положительное влияние на заболеваемость ОРВИ, особенно у детей из группы часто болеющих, а также сопровождается повышением познавательных (когнитивных) функций [27–31].

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Переверзева О.Г., Харитончик Л.А., Коденцова О.В., Викторова Е.В. Обеспеченность витаминами детей в санаторно-курортном учреждении. *Вопр дет диетол* 2005; 3: (4): 8–15. [Kodentsova V.M., Vrzhesinskaya O.A., Pereverzeva O.G., Kharitonchik L.A., Kodentsova O.V., Viktorova E.V. Provision of children with vitamins in a sanatorium. *Vopr det dietol* 2005; 3: (4): 8–15. (in Russ)]
2. Кузьмичева Н.А. Обеспеченность витаминами-антиоксидантами А, Е, С детей, проживающих на территории Оренбургской области. *Интеллект. Инновации. Инвестиции* 2012; (4): 257–258. [Kuzmicheva N.A. Vitamin-antioxidants A, E, C provision to children of Orenburg region. *Intelligence. Innovation. Investments (Intellekt. Innovatsii. Investitsii)* 2012; (4): 257–258. (in Russ)]
3. Корчина Т.Я., Козлова Л.А., Корчина И.В., Глущенко Е.Д., Ямбарцев В.А. Анализ обеспеченности витаминами А, Е и С детей школьного возраста коренной и некоренной национальности Югорского Севера. *Вестн угроведения* 2011; (2): 166–174. [Korchina T.Ya., Kozlova L.A., Korchina I.V., Gluschenko E.D., Yambartsev V.A. Analyses of vitamins A, E and C provision of schoolchildren of the radical and not radical nationality Ugra North. *Vestnik Ugrovedenia* 2011; (2): 166–174. (in Russ)]
4. Бурькин Ю.Г., Горынин Г.Л., Корчин В.И., Корчина Т.Я., Шапошникова Е.А. Методы системного анализа в изучении состояния обеспеченности витаминами-антиоксидантами рационов питания детей дошкольного возраста, проживающих в Югре. *Вестник новых медицинских технологий* 2010; 17: (4): 185–187. [Burykin Yu.G., Gorynin G.L., Korchin V.I., Korchina T.Ya., Shaposhnikova Ye.A. Methods of system analysis in studying the state of vitamin – antioxidant supply in nourishing preschool age children of Ugra. *Journal of New Medical Technologies (Vestnik novyih meditsinskih tehnologiy)* 2010; 17: (4): 185–187. (in Russ)]
5. Мальцев С.В., Шакирова Э.М., Сафина Л.З., Закирова А.М., Сулейманова З.Я. Оценка обеспеченности витамином D детей и подростков. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского* 2014; 93: (5): 32–38. [Maltsev S.V., Shakirova E.M., Safina L.Z., Zakirova A.M., Suleymanova Z.Ya. Prevalence of vitamin D deficiency in children and adolescents. *Pediatriya* 2014; 93: (5): 32–38. (in Russ)]
6. Завьялова А.Н., Булатова Е.М., Вржесинская О.А., Исаева В.А., Коденцова В.М., Переверзева О.Г. и др. Обеспеченность витаминами школьников г. Санкт-Петербурга и возможности диетической коррекции полигиповитаминоза. *Вопр дет диетол* 2009; 7: (5): 24–29. [Zavyalova A.N., Bulatova E.M., Vrzhesinskaya O.A., Isaeva V.A., Kodentsova V.M., Pereverzeva O.G. et al. Vitamin status of the school children in St. Petersburg. The possibility of dietary correction of vitamins deficiency. *Pediatric nutrition. Vopr det dietol* 2009; 7: (5): 24–29. (in Russ)]
7. Гмошинская М.В., Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Переверзева О.Г., Тоболева М.А., Алешина И.В., и др. Каких витаминов не хватает детям. Медицинское обслуживание и организация питания в ДОУ 2016; (2): 62–66. [Gmoshinskaya M.V., Kodentsova V.M., Vrzhesinskaya O.A., Pereverzeva O.G., Toboleva M.A., Aleshina I.V. et al. What vitamins do not have enough children? Medical care and the nutrition organization in preschool. *Meditsinskoe obsluzhivanie i organizatsiya pitaniya v DOU* 2016; (2): 62–66. (in Russ)]
8. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Сокольников А.А. Влияние приема поливитаминного комплекса на витаминную обеспеченность детей, посещающих детский сад. *Вопр современ педиатр* 2007; 6: (1): 35–39. [Kodentsova V.M., Vrzhesinskaya O.A., Sokolnikov A.A. Influence of the polyvitaminic complex intake on the vitamin provision of the kindergartners. *Current pediatrics* 2007; 6: (1): 35–39. (in Russ)]
9. Захарова И.Н., Мальцев С.В., Боровик Г.В., Яцык Г.В., Малаевская С.И., Вахлова И.В. и др. Результаты многоцентрового исследования «РОДНИЧОК» по изучению недостаточности витамина D у детей раннего возраста в России. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского* 2015; (1): 62–70. [Zakharova I.N., Maltsev S.V., Borovik T.E., Yatsyk G.V., Malayavskaya S.I., Vahlova I.V. et al. Results of a multicenter research «Rodnichok» for the study of vitamin D insufficiency in infants in Russia. *Pediatriya* 2015; (1): 62–70. (in Russ)]
10. Захарова И.Н., Творогова Т.М., Громова О.А., Евсеева Е.А., Лазарева С.И., Майкова И.Д. и др. Недостаточность витамина D у подростков: результаты круглогодичного скрининга в Москве. *Педиатр фармакол* 2015; 12: (5): 528–531. [Zakharova I.N., Tvorogova T.M., Gromova O.A., Evseyeva E.A., Lazareva S.I., Maykova I.D. et al. Vitamin D Insufficiency in Adolescents: Results of Year-Round Screening in Moscow. *Pediatr farmakol* 2015; 12: (5): 528–531. DOI: 10.15690/pf.v12i5.1453. (in Russ)]
11. Shibata K., Hirose J., Fukuwatari T. Relationship Between Urinary Concentrations of Nine Water-soluble Vitamins and their Vitamin Intakes in Japanese Adult Males. *Nutr Metab Insights* 2014; (7): 61–75.
12. Вржесинская О.А., Коденцова В.М., Переверзева О.Г., Гмошинская М.В., Пустограев Н.Н. Оценка обеспеченности витаминами С, В₁ и В₂ новорожденных детей, находящихся на различных видах вскармливания, по экскреции с мочой. *Вопр питания* 2015; 84: (4): 105–111. [Vrzhesinskaya O.A., Kodentsova V.M., Pereverzeva O.G., Gmoshinskaya M.V., Pustograev N.N. Evaluation of sufficiency with vitamins C, B₁ and B₂ of newborn infants feeding different types of nutrition, by means of urinary excretion determination. *Vopr pitaniya* 2015; 84: (4): 105–111. (in Russ)]
13. Shibata K., Sugita C., Sano M. et al. Urinary excretion of B-group vitamins reflects the nutritional status of B-group vitamins in rats. *J Nutr Sci* 2013; (2): 12. DOI: 10.1017/jns.2013.3.
14. Вржесинская О.А., Коденцова В.М., Харитончик Л.А., Алексеева И.А., Рисник В.В., Спиричев В.Б. Уточнение критериев обеспеченности организма витамином В₂. *Вопр мед химии* 1994; 40: (6): 41–44. [Vrzhesinskaya O.A., Kodentsova V.M., Kharitonchik L.A., Alekseeva I.A., Risnik V.V., Spirichev V.B. Refining criteria for providing the body with vitamin B₂. *Biomeditsinskaya Khimiya (former Problems of Medical Chemistry) (Voprosy meditsinskoy himii)* 1994; 40: (6): 41–44. (in Russ)]
15. Спиричев В.Б., Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Бекетова Н.А., Харитончик Н.А., Алексеева И.А. и др. Методы оценки витаминной обеспеченности населения. Учебно-методическое пособие. М: ПКЦ Альтекс, 2001; 68. [Spirichev V.B., Kodentsova V.M., Vrzhesinskaya O.A., Kharitonchik L.A., Beketova N.A., Alekseeva I.A. et al. Methods for evaluation of vitamin status. *Training handbook. Moscow: PCC Altex*, 2001; 68. (in Russ)]
16. Харитончик Л.А., Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Рисник В.В., Спиричев В.Б. Уточнение критериев обеспеченности организма витамином В₆. *Вопр мед химии* 1995; 41: (3): 46–50. [Kharitonchik L.A., Kodentsova V.M., Vrzhesinskaya O.A., Risnik V.V., Spirichev V.B. Refining criteria for supplying the body with vitamin B₆. *Vopr Med Khim* 1995; 41: (3): 46–50. (in Russ)]
17. Вржесинская О.А., Коденцова В.М., Спиричев В.Б., Алексеева И.А., Сокольников А.А. Оценка рибофлавинового статуса организма с помощью различных биохимических методов. *Вопр питания* 1994; 63: (6): 9–12. [Vrzhesinskaya O.A., Kodentsova V.M., Spirichev V.B., Alekseeva I.A., Sokolnikov A.A. Comparative biochemical evaluation of riboflavin body status. *Vopr pitaniya* 1994; 63: (6): 9–12. (in Russ)]
18. Мартинчик А.Н., Батурун А.К., Феоктистова А.И., Сваховская И.В. Методические рекомендации по оценке количества потребляемой пищи методом 24-часового (суточного)

- воспроизведения питания. М: Госкомсанэпиднадзор РФ, 1996; 18. [Martinchik A.N., Baturin A.K., Feoktistova A.I., Svyahovskaya I.V. Guidelines on the assessment of the amount of food consumed by the 24-hour (daily) nutrition, Moscow: Goskomsanepidnadzor RF, 1996; 18. (in Russ)]
19. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания. Справочник. Москва: ДеЛи принт 2007; 276. [Skurikhin I.M., Tutel'yan V.A. Tables of chemical composition and caloric content of the Russian food. Reference book. Moscow: DeLi print 2007; 276. (in Russ)]
 20. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Москва 2008; 36. [MR 2.3.1.2432-08. The norms of physiological requirements in energy and nutrients for different groups of the Russian population. Moscow, 2008; 36. MR 2.3.1.2432-08 (in Russ)]
 21. Вржесинская О.А., Левчук Л.В., Коденцова В.М., Ларионова З.Г., Гмошинская М.В. Характеристика питания детей дошкольного возраста в домашних условиях (г. Екатеринбург). В сб.: Пищевая непереносимость у детей. Современные аспекты диагностики, лечения, профилактики и диетотерапии. Под ред. В.П. Новиковой, Т.В. Косенковой. СПб: «ИнформМед» 2016; 261–267. [Vrzhesinskaya O.A., Levchuk L.V., Kodentsova V.M., Lariionova Z.G., Gmoshinskaya M.V. Food intake at home in pre-school children from Ekaterinburg. In: Food intolerance in children. Modern aspects of diagnosis, treatment, prevention and diet therapy. V.P. Novikova, T.V. Kosenkova (eds). SPb: "InformMed" 2016; 261–267. (in Russ)]
 22. Вржесинская О.А., Коденцова В.М., Оглоблин Н.А., Бекетова Н.А., Переверзева О.Г. Оценка обеспеченности пациентов с ожирением и сердечно-сосудистыми заболеваниями витаминами С, В₂ и А: сопоставление данных о поступлении витаминов с пищей и с их уровнем в крови. *Вопр питания* 2008; 77: (4): 46–51. [Vrzhesinskaya O.A., Kodentsova V.M., Ogloblin N.A., Beketova N.A., Pereverzeva O.G. Comparative analysis of vitamin C, B2 and A sufficiency by means of consumption assessment and blood serum level detection. *Vopr pitaniya* 2008; 77: (4): 46–51. (in Russ)]
 23. Коденцова В.М., Бурбина Е.В., Вржесинская О.А., Переверзева О.Г., Старовойтов М.В., Спиричева Т.В. Оценка обеспеченности детей витаминами и минеральными веществами по данным о поступлении их с пищей и экскреции с мочой. *Вопр питания* 2003; 72: (6): 10–15. [Kodentsova V.M., Burbina E.V., Vrzhesinskaya O.A., Pereverzeva O.G., Starovoytov M.V., Spiricheva T.V. Analysis of vitamin and mineral sufficiency in children using data of consumption with food and urinary excretion. *Vopr pitaniia* 2003; 72: (6): 10–15. (in Russ)]
 24. Коденцова В.М., Громова О.А., Макарова С.Г. Микронутриенты в питании детей и применение витаминно-минеральных комплексов. *Педиатр фармакол* 2015; 12: (5): 537–542. [Kodentsova V.M., Gromova O.A., Makarova S.G. Micronutrients in Children's Diets and Use of Vitamin/Mineral Complexes. *Pediatr farmakol* 2015; 12: (5): 537–542. DOI: 10.15690/pf.v12i5.1455. (in Russ)]
 25. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. Анализ отечественного и международного опыта использования обогащенных витаминами пищевых продуктов. *Вопр питания* 2016; 85: (2): 31–50. [Kodentsova V.M., Vrzhesinskaya O.A. The analysis of domestic and international policy of food fortification with vitamins *Vopr pitaniia* 2016; 85: (2): 31–50. (in Russ)]
 26. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. Витаминизированные пищевые продукты в питании детей: история, проблемы и перспективы. *Вопр дет диетол* 2012; 10: (5): 32–44. [Kodentsova V.M., Vrzhesinskaya O.A. Vitamin-enriched food products in nutrition of children: background, problems and prospects. *Vopr det dietol* 2012; 10: (5): 31–44. (in Russ)]
 27. Вржесинская О.А., Коденцова В.М., Пустограев Н.Н., Переверзева О.Г., Смирнов В.В. Витаминизированный напиток «Золотой шар» в питании здоровых и больных детей. *Рос вестн перинатол и педиатр* 2001; 46: (4): 41. [Vrzhesinskaya O.A., Kodentsova V.M., Pustograev N.N., Pereverzeva O.G., Smirnov V.V. Fortified drink «Golden Ball» in the diet of healthy and sick children. *Ros Vestn Perinatol i Pediatr* 2001; 46: (4): 41. (in Russ)]
 28. Студеникин В.М., Спиричев В.Б., Самсонова Т.В., Маркеева В.Д., Анисимова Т.Г., Шукин С.А. и др. Влияние дополнительной витаминизации на заболеваемость и когнитивные функции у детей. *Вопр дет диетол* 2009; 7: (3): 32–37. [Studenikin V.M., Spirichev V.B., Samsonova T.V., Markeeva V.D., Anisimova T.G., Schukin S.A. et al. Influence of supplementary vitamins donation on morbidity and cognitive functions in children. *Vopr det dietol* 2009; 7: (3): 32–37. (in Russ)]
 29. Ковригина Е.С., Панков Д.Д., Ключникова И.В. Применение витаминно-минерального комплекса с разной курсовой длительностью у часто болеющих детей в условиях дневного стационара. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского* 2012; 91: (6): 122–128. [Kovrigina E.S., Pankov D.D., Klyuchnikova I.V. Application of vitamin-mineral complex with a different course duration in sickly children in a day hospital. *Pediatriya* 2012; 91: (6): 122–128. (in Russ)]
 30. Best C., Neufingerl N., Del Rosso J.M., Transler C., van den Briel T., Osendarp S. Can multi-micronutrient food fortification improve the micronutrient status, growth, health, and cognition of schoolchildren? A systematic review. *Nutr Rev* 2011; 69: (4): 186–204.
 31. 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; (6): 68–78. [Torshin I.Yu., Gromova O.A., Limanova O.A. et al. Role of micronutrients sufficiency in health maintaining of children and adolescents: analysis of a large-scale sample of patients through data mining. *Pediatriya* 2015; (6): 68–78. (in Russ)]

Поступила 01.09.16

Received on 2016.09.01

Авторы подтвердили отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки исследования, о которых необходимо сообщить

The authors confirmed the absence of conflicts of interest and financial support for the research, which should be reported