

# Молочные продукты в питании детей с недостаточной обеспеченностью витамином D

Л.М. Панасенко<sup>1</sup>, Т.В. Карцева<sup>1</sup>, Н.В. Леонова<sup>2</sup>, Е.В. Задорина-Хуторная<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Новосибирск;

<sup>2</sup>ГБУЗ НСО «Детская городская клиническая больница №6», Новосибирск, Россия

## Dairy products in a diet of children with an insufficiency of vitamin D

L.M. Panasenko<sup>1</sup>, T.V. Kartseva<sup>1</sup>, N.V. Leonova<sup>2</sup>, E.V. Zadorina-Khutornaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education «Novosibirsk State Medical University», Ministry of health of Russia, Novosibirsk;

<sup>2</sup>State Budgetary Health Institution «City Children's Clinical Hospital №6», Novosibirsk, Russia

Представлены современные данные о важной роли витамина D в организме и возможных нарушениях, приводящих к снижению обеспеченности. Цель исследования: определить обеспеченность витамином D детей, находящихся на лечении в стационаре с бронхолегочной патологией, без установленного диагноза рахита; показать значение молочных продуктов в питании детей для коррекции недостаточности витамина D.

Обследованы 120 детей в возрасте от 1 мес до 3 лет, у 20 из них определяли 25(OH)D в сыворотке крови методом иммуноферментного анализа. У детей раннего возраста средние значения составили 13,3±0,6 нг/мл, у пациентов группы сравнения — 25,9±1,1 нг/мл. Полученные данные свидетельствуют о необходимости коррекции витамина D детям, в том числе с помощью молочных продуктов. Потребление обогащенных молочных продуктов обеспечивает организм ребенка жизненно важными нутриентами, являясь фактором, поддерживающим его здоровье.

**Ключевые слова:** дети раннего возраста, обеспеченность витамином D, уровень 25(OH)D, недостаточность, молочные продукты.

**Для цитирования:** Панасенко Л.М., Карцева Т.В., Леонова Н.В., Задорина-Хуторная Е.В. Молочные продукты в питании детей с недостаточной обеспеченностью витамином D. Рос вестн перинатол и педиатр 2017; 62:(4): 113–118. DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-4-113-118

The article presents current data on an important role of vitamin D in an organism and possible disorders leading to the provision decrease.

**Research objective:** to determine the sufficiency of vitamin D in children staying in hospital with bronchopulmonary pathology without diagnosed rachitis, to show the role of dairy products in a diet for correction of lack of the vitamin D.

A total of 120 children from the 1 month to 3 years were examined, in 20 of them 25(OH)D level in a blood serum was detected via the enzyme-linked immunoassay.

The average values in infants were 13,3±0,6 ng/ml, in patients in comparative group 25,9±1,1ng/ml. Findings indicate the necessity of correction of vitamin D for children, in particular using dairy products. Enriched milk products provide children's organism with vital nutrients as a factor supporting their health.

**Key words:** infants, vitamin D sufficiency, 25(OH)D level, insufficiency, dairy products.

**For citation:** Panasenko L.M., Kartseva T.V., Leonova N.V., Zadorina-Khutornaya E.V. Dairy products in a diet of children with an insufficiency of vitamin D. Ros Vestn Perinatol i Peditr 2017; 62:(4): 113–118 (in Russ). DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-4-113-118

**П**роблема недостаточной обеспеченности витамином D детей и взрослых является одной из наиболее актуальных. По данным многочисленных исследований, недостаточность витамина D имеет место у половины населения мира. Именно поэтому возрос

интерес к «расшифровке» метаболизма витамина D у человека и изучению его влияния на организм [1–3]. Распространенность недостаточности витамина D у детей различных возрастов в Российской Федерации мало изучена, в то время как исследования зарубежных авторов свидетельствуют о высокой значимости этой проблемы во многих регионах мира, не исключая южные территории с высоким уровнем инсоляции.

В настоящее время в научной литературе увеличился интерес к витамину D, поскольку установлено, что он обладает способностью не только формировать и поддерживать здоровье костной системы для предупреждения развития рахита у детей и остеопении у взрослых, но также и выполнять другие важные функции в организме человека. Так, витамин D ингибирует адаптивный иммунитет, подавляет пролиферацию клеток, при этом стимулирует клеточную дифференциацию. Авторы поддерживают гипотезу, что дефи-

© Коллектив авторов, 2017

**Адрес для корреспонденции:** Панасенко Людмила Михайловна — д.м.н., проф. кафедры пропедевтики детских болезней Новосибирского государственного медицинского университета

Карцева Татьяна Валерьевна — д.м.н., проф., зав. кафедрой пропедевтики детских болезней Новосибирского государственного медицинского университета

Задорина-Хуторная Екатерина Викторовна — ординатор кафедры пропедевтики детских болезней Новосибирского государственного медицинского университета

630091 Новосибирск, Красный проспект, д. 52.

Леонова Наталья Васильевна — гл. врач Детской городской клинической больницы №6

630015 Новосибирск, ул. Промышленная, д. 2а.

цит витамина D приводит к нарушению врожденного и адаптивного иммунитета и может рассматриваться как один из этиологических факторов частой респираторной заболеваемости у детей [4, 5].

### Основные функции витамина D

Витамин D обеспечивает правильный и соответствующий возрасту рост костей, что важно для формирования опорно-двигательного аппарата и профилактики рахита у детей и взрослых. Находясь в системном кровотоке, витамин D поддерживает концентрацию кальция и фосфора, ускоряет процесс заживления костной ткани при различных повреждениях и профилактирует остеопороз [6, 7].

В условиях значительного дефицита витамина D организм человека теряет способность усваивать кальций как из продуктов питания, так и из специализированных фармакологических препаратов. Это приводит к разрушению зубов, кариесу, аритмиям и другим многочисленным проблемам, связанным с недостатком кальция. Однако витамин D не только защищает кости и регулирует содержание кальция и фосфора в крови, хотя эти функции, несомненно, являются очень важными. Витамин D уменьшает риск развития кожных и сердечных заболеваний, а также злокачественных опухолей. Так, он препятствует активному росту раковых клеток, благодаря чему успешно применяется в комплексном лечении и профилактике рака молочной железы, яичников, предстательной железы, головного мозга и лейкемии. Кроме того, постоянное достаточное поступление витамина D с пищей снижает риск развития атеросклероза, артрита и диабета. Также витамин D профилактирует мышечную слабость, обеспечивает нормальную свертываемость крови и оптимальный режим функционирования щитовидной железы. Согласно данным экспериментальных исследований, кальциферол помогает восстановить нервные клетки и нервные волокна, тем самым уменьшая скорость прогрессирования рассеянного склероза [8–14].

### Содержание витамина D в крови в норме

Установлено, что уровень кальцидиола в крови является надежным индикатором обеспеченности организма витамином, тем не менее единого мнения о нормальных значениях в крови нет [5]. Эндокринологическое общество США рекомендует использовать высокие профилактические дозы витамина D, которые позволяют достичь уровня 30 нг/мл. Для этого детям первого года жизни рекомендуется назначать по 400–1000 МЕ ежедневно (безопасно до 2000 МЕ), детям и подросткам от 1 года до 18 лет — ежедневно по 600–1000 МЕ (безопасно до 4000 МЕ), а взрослым старше 18 лет — по 1500–2000 МЕ/сут (безопасно до 10 000 МЕ/сут) [15–17].

Согласно Глобальному консенсусу по профилактике и лечению алиментарно-обусловленного

рахита, опубликованному в январе 2016 г. [15], минимальной достаточной дозой для профилактики гиповитаминоза D для детей с рождения до 12 мес жизни является 400 МЕ/сут, в зависимости от режима кормления. По истечении 12-месячного возраста все дети и взрослые должны удовлетворять свои потребности в витамине D использованием дополнительного приема витамина не менее 600 МЕ/сут, так же как это рекомендует Институт медицины США [18]. В то же время увеличение потребления витамина D до 1000 МЕ/сут способно обеспечить для ребенка дополнительные преимущества, а максимальная польза для детского здоровья достигается при увеличении суточного потребления холекальциферола до 2000 МЕ/сут [16, 19–21].

Оценка обеспеченности витамином D осуществляется в соответствии с рекомендациями Международного общества эндокринологов (2011): дефицит — уровень 25(OH)D (кальцидиола) менее 20 нг/мл; недостаточность — 21–29 нг/мл; нормальное содержание — 30–100 нг/мл. Концентрация ниже 10 нг/мл интерпретируется как тяжелый дефицит, а уровень более 100 нг/мл расценивается как избыток витамина D [16, 20, 22].

Большинство российских и европейских экспертов определяют гиповитаминоз D при уровне 25(OH)D менее 10 нг/мл, недостаточность витамина D — при уровне 20 нг/мл, пограничную недостаточность — при уровне 21–29 нг/мл, а оптимальное содержание витамина D — при уровне 30–70 нг/мл [23, 24].

### Продукты, богатые витамином D

Данный витамин содержится в кисломолочных продуктах, твороге, сыре, растительном и сливочном масле, желтках яйца, морепродуктах, печени рыб (наиболее в палтусе и треске), рыбьем жире, тунце, форели, горбуше, лососе, сельди, макрели, скумбрии. В молоке витамина не так много, да и к тому же в нем наличествует фосфор, который препятствует усвоению витамина D. Овсянка, петрушка, картофель, некоторые травы (люцерна, зелень одуванчика, крапива, хвощ) тоже содержат витамин D.

Рыба, печень, яйца и другие продукты постоянно присутствуют только в рационе ребенка старше 1 года. У детей первого года жизни до введения прикормов единственным источником витамина D является грудное молоко или его заменители. Современные адаптированные молочные смеси обязательно содержат в своем составе 400–500 МЕ холекальциферола в 1 л готового продукта, а содержание витамина D в женском молоке не может быть четко стандартизировано.

### Группы риска по развитию недостаточности витамина D

Изначально это дети грудного возраста. В материнском молоке содержится около 25–78 МЕ/л витамина D [25], поэтому грудное молоко не способно

удовлетворить суточную потребность ребенка в этом витамине. Содержание витамина D в крови ребенка связано с его состоянием у матери. В обзоре докладов по оценке питания афроамериканских детей установлено, что большинство случаев рахита зарегистрировано среди детей, находящихся на грудном вскармливании [26]. По анализу отчетов канадских педиатров, заболеваемость рахитом детей составила 2,9 на 100 000, почти все дети находились на грудном вскармливании [27].

Еще одним фактором риска витамин D-дефицитного состояния у младенцев грудного возраста является необходимость защищать детей от воздействия прямых солнечных лучей во избежание солнечного ожога [28]. У людей с темной кожей из-за большого количества пигмента меланина в эпидермальном слое уменьшается способность кожи вырабатывать витамин D под воздействием солнечного света [25].

Витамин D является жирорастворимым и требует для усвоения наличия пищевых жиров в кишечнике. Лица, которые имеют сниженную способность к поглощению жиров, могут страдать от недостатка витамина D. Нарушение всасывания жиров связано со множеством заболеваний, включая некоторые формы болезней печени, муковисцидоз, болезнь Крона [29, 30].

### Исследования в других регионах Российской Федерации

Интересные исследования приведены И.Н. Захаровой и соавт. [31]. В Московской области в 2015 г. были обследованы 132 ребенка в возрасте от 1 мес до 1 года. У детей грудного возраста продемонстрирована довольно низкая обеспеченность витамином D, медиана уровня 25(OH)D составила 25,9 (17,1–36,2) нг/мл. Анализ показал, что достаточный уровень витамина D имели лишь 42% детей, недостаточный — около 30%, дефицит выявлен у 16%, а тяжелый дефицит — у 14% детей первого года жизни.

Медиана содержания 25(OH)D в сыворотке крови у детей первого полугодия жизни составила 25,2 (14,7–32,9) нг/мл, а у детей в возрасте от 6 до 12 мес — 31,7 (21,6–39,5) нг/мл ( $p < 0,05$ ). Тяжелый дефицит установлен у 17% детей до 6 мес жизни и у 9% — старше полугодия, недостаточность определена у 18 и 12% соответственно, низкая обеспеченность — у 30,3 и 26,8%, удовлетворительная обеспеченность витамином D констатирована у 34,2 и 51,8% обследованных соответственно. Показано, что наиболее уязвимой группой являлись младенцы, находящиеся на естественном вскармливании. Дети, получающие адаптированные молочные смеси, обеспечены витамином D несколько лучше детей, вскармливаемых женским молоком. В то же время искусственное вскармливание без сапплементации препаратами холекальциферола не позволяет полностью исключить риск дефицита витамина D. Использование препа-

ратов холекальциферола в профилактической дозе значительно повышает обеспеченность детей витамином D, однако отнюдь не всегда приводит к достижению уровня кальцидиола 30 нг/мл, характеризующего достаточную обеспеченность [31].

Подобное исследование у детей первого года жизни проводилось в Красноярском крае в 2011 г., определяли два метаболита витамина D 25(OH)D3 и 1,25(OH)2D3. По результатам исследования нормальное обеспечение витамином D наблюдалось только у 40% детей, гиповитаминоз и недостаточность витамина D — у 46%. В 16% случаях содержание одного из метаболитов соответствовало нормальным значениям, а другого метаболита было критически низким [32].

**Цель настоящего исследования:** определить обеспеченность витамином D детей, находящихся на лечении в стационаре с бронхолегочной патологией, без установленного диагноза рахита. Показать значение молочных продуктов для коррекции недостаточности витамина D.

### Характеристика детей и методы исследования

Обследованы 120 детей раннего возраста, проведено анкетирование родителей с использованием специального опросника, биохимическое исследование у детей с определением в сыворотке крови микроэлементов (кальций, фосфор), щелочной фосфатазы и 25(OH)D методом иммуноферментного анализа. Рассмотрены основные факторы, предрасполагающие к развитию патологии: возраст матери, особенности питания и режима дня во время беременности и кормления грудью, течение беременности и родов. Родителями всех детей подписано информированное согласие на обследование. Группа сравнения представлена 20 детьми раннего возраста без клинических проявлений рахита и сопоставима по всем критериям.

### Результаты и обсуждение

Средний возраст женщин на момент настоящей беременности составил  $25,0 \pm 3,9$  года; указания на возраст матери моложе 18 лет и старше 35 лет были в 4,2% случаев. Установлено, что более половины женщин включали молочные продукты в ежедневный рацион на протяжении всей беременности. Наиболее часто употребляемыми продуктами были творог, сыр и молоко. Витаминно-минеральные комплексы во время беременности регулярно получали 50% женщин, а 30% указали на эпизодические и короткие курсы. У половины детей от матерей, регулярно получавших во время беременности витамины, впоследствии также отмечалось недостаточное содержание в крови витамина D.

Проанализированы режимные факторы, предрасполагающие к нарушению содержания витамина D у ребенка: недостаточная инсоляция и гиподина-

мия женщины во время беременности. Установлено, что все матери во время беременности ежедневно пребывали на свежем воздухе продолжительностью  $2,5 \pm 1,3$  ч. Вместе с тем низкая физическая активность во время беременности наблюдалась у 70% и отказ от инсоляции у 12% матерей. Отягощенное течение беременности было в 47% случаев.

По результатам исследования 68% из числа всех пациентов составили доношенные дети (средняя масса тела при рождении  $3300,4 \pm 280,2$  г), 32% — недоношенные (средняя масса тела при рождении  $1420,1 \pm 485,1$  г).

Таким образом, в течение антенатального периода выявлен ряд неблагоприятных факторов (недостаточность питания, витаминизации, инсоляции, отягощенный акушерский анамнез и др.), предрасполагающих в последующем к развитию рахита.

Неспецифическая профилактика рахита предполагает адекватное питание кормящей женщины, рациональное вскармливание ребенка (грудное питание или адаптированные молочные смеси, своевременный и адекватный прикорм, профилактическое назначение витамина D), двигательный режим (гимнастика, массаж), закаливание (воздушные ванны, водные процедуры), прогулки. Чрезвычайно важным для профилактики рахита является правильное питание ребенка.

Результаты оценки неспецифической профилактики рахита показали: на грудном вскармливании находились 40% детей, у 16% было смешанное вскармливание, у остальных — искусственное. Проанализирован состав и сроки введения прикорма, способного корригировать кальциевый обмен: творог регулярно получали 56% пациентов, желток — 60%, кефир — 71%. Возраст введения указанных продуктов в целом соответствовал рекомендациям Национальной программы по оптимизации вскармливания детей первого года жизни в РФ (2011).

Большинство детей получали курсы общего массажа, общеукрепляющую гимнастику и водные процедуры. По данным анкетирования, у 89 (74,2%) пациентов были ежедневные прогулки продолжительностью  $1,9 \pm 0,8$  ч при температуре воздуха до  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Специфическая профилактика рахита предусматривает прием препаратов витамина D в течение первых 2 лет жизни: у доношенных детей — с 4-недельного возраста; у недоношенных I–II степени — с 10–14-го дня жизни, при недоношенности III степени — с началом энтерального питания. По нашим данным, профилактика рахита регулярно проводилась у 80% пациентов на первом году жизни и у 1/3 — с 1 года до 3 лет.

На момент обследования у 20 детей отмечены клинические проявления рахита, такие как деформация грудной клетки у 5 (25%); изменения большого родничка (большие размеры, неровные края и размягчение краев, позднее закрытие) у всех детей;

реберные четки у 2 (10%); пониженный тонус мышц («лягушачий живот») у 10 (50%); облысение затылка (признак проявления вегетативной дисфункции) у 4 (20%) и нарушение сроков прорезывания и роста зубов у 9 (45%).

Средние значения 25(OH)D в сыворотке крови у 20 детей с клиническими проявлениями рахита составили  $13,3 \pm 0,6$  нг/мл, у детей группы сравнения —  $25,9 \pm 1,1$  нг/мл. У половины (10 детей) пациентов было понижено содержание кальция в периферической крови.

Все дети с низким содержанием 25(OH)D получали Аквадетрим (доза зависела от содержания кальцидиола) и молочные продукты «ФрутоНяня» (ОАО «ПРОГРЕСС»). Согласно действующим регламентирующим документам, рекомендуемое количество ежедневного потребления молочных продуктов для детей в раннем возрасте: молоко и кисломолочные продукты с массовой долей жира не ниже 2,5% 390 мл/сут; творог, творожные изделия с массовой долей жира 4–9% 30 мл/сут; сметана с массовой долей жира не более 15% 9 мл/сут.

При отсутствии противопоказаний молоко является наиболее богатым (с высокой биодоступностью) источником кальция, фосфора, витаминов B<sub>2</sub> и A. Также молоко содержит высококачественный белок как источник незаменимых аминокислот, жиры и жирные кислоты. На сегодня выбор молочных продуктов очень велик, в том числе имеется широкий спектр кисломолочных продуктов.

Обогащенное молоко, йогурты можно давать в конце любого приема пищи, однако самым лучшим является их прием на полдник. Молоко «ФрутоНяня» представлено в двух вариантах: молоко питьевое цельное 0,2 л или молоко, обогащенное витаминно-минеральным премиксом и пребиотиком, с массовой долей жира 2,5% для питания детей раннего возраста. Состав: молоко нормализованное, пребиотик-инулин, витаминно-минеральный премикс (йодид калия, холекальциферол). Пищевая ценность: углеводы — 4,7 г, белок — 2,8 г, жир — 2,5 г, пребиотик-инулин — 0,4 г, энергетическая ценность 223,2 кДж/53,3 ккал. В состав входят витамин D<sub>3</sub> 1,5 мкг, минеральные вещества: йод 11,5 мкг, кальций не менее 100 мг.

В линейке «ФрутоНяня» представлен широкий выбор детских биотворогов для питания детей раннего возраста, с массовой долей жира 5,0% без вкусовых добавок или с различными вкусами — малина, банан, яблоко, груша и др. (массовая доля жира 4,2%). Состав: нормализованное молоко, фруктовый наполнитель (сахар, пюре черники, загуститель — пектин, натуральный ароматизатор, сок лимона концентрированный), закваска молочнокислых культур, пробиотическая культура (бифидобактерии). Содержание: жир — 4,2 г, белок — 7,6 г, углеводы — 11,2 г, в том числе добавленная сахароза — 7,5 г. Энергети-

ческая ценность (калорийность): 473 кДж/113 ккал. Минеральные вещества: кальций — не менее 85 мг. Содержание бифидобактерий не менее  $10^6$  КОЕ/г.

Дети на ночь получали кисломолочный продукт биолакт «ФрутоНяня» (сладкий, с лесными ягодами, яблоком, черносливом и злаками), обогащенный пробиотиками и пребиотиками, для питания детей раннего возраста с массовой долей жира 3,2%. Состав: молоко нормализованное, сахар, пребиотик-инулин, закваска термофильных молочнокислых стрептококков (*Streptococcus thermophilus*), пробиотик — закваска молочнокислых ацидофильных палочек (*Lactobacillus acidophilus*). Содержание: жир — 3,2 г, белок — 2,8 г, углеводы — 8,2 г, в том числе сахароза — 3,8 г, инулин — 0,45 г, калорийность — 308,6 кДж/73,7 ккал. Минеральные вещества: кальций — не менее 80 мг. Содержание молочнокислых микроорганизмов — не менее  $1 \cdot 10^7$  КОЕ/г. Содержание молочнокислых ацидофильных палочек — не менее  $1 \cdot 10^7$  КОЕ/г.

Повторное обследование детей проводилось через

3 мес. В 90% случаев (18 детей) отмечалась нормализация содержания 25(OH)D и уровня кальция в периферической крови.

### Заключение

Изучение обеспеченности витамином D детей раннего возраста в условиях Сибири показало снижение его уровня в крови у большинства детей. В процессе роста ребенка увеличивается потребность организма в витамине D, что приводит к быстрому истощению запасов и формированию недостаточности. Низкая обеспеченность витамином D у детей раннего возраста формируется из-за неправильно проводимой пре- и постнатальной, а также специфической профилактики, неправильного питания. Продукты на основе коровьего молока являются важной составляющей рациона детей. Молоко, творог и их производные обеспечивают организм ребенка жизненно важными нутриентами, являясь фактором, поддерживающим его здоровье.

### ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

- Holick M.F. Vitamin D deficiency. N Engl J Med 2007; 357: 266–281. DOI: 10.1056/NEJMra070553.
- Quesada J.M. Insuficiencia de calcifediol. Implicaciones para la salud. Drugs of Today. 2009; 45 (Supl. A): 1–31. [https://journals.prous.com/journals/servlet/xmlxsl/pk\\_journals.xml\\_toc\\_pr?p\\_JournalID=4&p\\_IssueID=969](https://journals.prous.com/journals/servlet/xmlxsl/pk_journals.xml_toc_pr?p_JournalID=4&p_IssueID=969)
- Захарова И.Н., Дмитриева Ю.А., Яблочкова С.В. и др. Недостаточность и дефицит витамина D: что нового? Вопросы педиатрии 2014; 13 (1): 134–140. [Zakharova I.N., Dmitrieva Yu.A., Yablochkova S.V. et al. Vitamin D insufficiency: what's new? Current pediatrics 2014; 13 (1): 134–140. (in Russ)]
- Whiting S.J., Langlois K.A., Vatanparast H., Greene-Finestone L.S. The vitamin D status of Canadians relative to the 2011 Dietary Reference Intakes: an examination in children and adults with and without supplement use. Am J Clin Nutr 2011; 94 (1): 128–135. DOI: 10.3945/ajcn.111.013268.
- Ross A.C., Manson J.E., Abrams S.A., Aloia J.F., Brannon P.M., Clinton S.K. et al. The 2011 Report on Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D from the Institute of Medicine: What Clinicians Need to Know. J Clin Endocrinol Metab 2011; 96 (1): 53–58. DOI: 10.1210/jc.2010-2704.
- NIH Consensus Development Conference on Osteoporosis: Prevention, Diagnosis and Therapy. JAMA 2000; 287: 785–795.
- Коровина Н.А., Творогова Т.М., Гаврюшова Л.П., Захарова И.Н., Тупкина Н.В. Остеопороз у детей. Учебное пособие для врачей. М., 2002; 52. [Korovina N.A., Tvorogova T.M., Gavrushova L.P., Zakharova I.N., Tupikina N.V. Osteoporosis in children's. Educational supply for doctors. Moscow, 2002; 52. (in Russ)]
- Janner M., Ballinari P., Mullis P. E., Fluck Ch.E. High prevalence of vitamin D deficiency in children and adolescents with type 1 diabetes. Swiss Med Wkly 2010; 140: 13091. DOI: 10.4414/sm.w.2010.13091.
- Greer R.M., Rogers M.A., Bowling F.G., Buntain H.M., Harris M., Leong G.M. et al. Australian children and adolescents with type 1 diabetes have low vitamin D levels. Med J Aust 2007; 187: 59–60. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17605716>
- Pozzilli P., Manfredi S., Crino A., Picardi A., Leomanni C., Cherubini V. et al. Low levels of 25-hydroxyvitamin D3 and 1,25-dihydroxyvitamin D3 in patients with newly diagnosed type 1 diabetes. Horm Metab Res 2005; 37: 680–683. DOI: 10.1055/s-2005-870578.
- Svoren B.M., Volkening L.K., Wood J.R., Laffel L.M. Significant vitamin D deficiency in youth with type 1 diabetes mellitus. J. Pediatr. 2009; 154: 132–134. DOI: 10.1016/j.jpeds.2008.07.015.
- Berk M. Vitamin D: is it relevant to psychiatry? Acta Neuropsychiatrica 2009; 21 (21): 205–206. DOI: 10.1111/j.1601-5215.2009.00402.x
- Thomas J., Al-Anouti F., Al-Hasani S., Abdel-Wareth U.L., Haq A. Sunshine, Sadness and Seasonality: 25 Hydroxyvitamin D and depressive symptoms in United Arab Emirates (UAE). Int J Ment Health Promotion 2011; 13: 23–26. <http://dx.doi.org/10.1080/14623730.2011.9715647>.
- Tolppanen A.-M., Sayers A., Fraser W.D., Lewis G., Zammit S., Lawlor D.A. The association of serum 25-hydroxyvitamin D3 and D2 with depressive symptoms in childhood — a prospective cohort study. J Child Psychol Psychiatry 2012; 53 (7): 757–766. DOI: 10.1111/j.1469-7610.2011.02518.x
- Craig F., Munns C.F., Shaw N., Thacher T.D., Ozono K. et al. Global consensus recommendations on prevention and management of nutritional rickets. J Clin Endocrinol Metab 2016; 101: 2: 394–415. DOI:10.1210/jc.2015-2175.
- Holick M.F., Binkley N.C., Bischoff-Ferrari H.A., Gordon C.M., Hanley D.A., Heaney R.P. et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. J Clin Endocrinol Metab 2011; 96: 1911–1930. DOI:10.1210/jc.2011-0385.
- Hanson C., Armas L., Lyden E., Anderson-Berry A. et al. Vitamin D status and associations in newborn formula-fed infants during initial hospitalization. J Am Diet Assoc 2011; 111:12: 1836–1843. DOI:10.1016/j.jada.2011.09.010.
- Heaney R.P., Holick M.F. Why the IOM recommendations for vitamin D are deficient. J Bone Miner Res 2011; 26: 455–457. DOI:10.1002/jbmr.328.

19. Camargo C.A., Ganmaa D., Sidbury R. Randomized trial of vitamin D supplementation for winter-related atopic dermatitis in children. *J Allergy Clin Immunol* 2014; 134: 4: 831–835. DOI:10.1016/j.jaci.2014.08.002
20. Pludowski P., Karczmarewicz E., Bayer M., Carter G., Chlebna-Sokól D., Czech-Kowalska J. et al. Practical guidelines for the supplementation of vitamin D and the treatment of deficits in Central Europe – recommended vitamin D intakes in the general population and groups at risk of vitamin D deficiency. *Endokrynol Pol* 2013; 64: 4: 319–327. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24002961>
21. Лашкова Ю.С. Профилактика и лечение дефицита витамина D: современный взгляд на проблему. *Педиатр фармакол* 2015; 12: 1: 46–52. [Lashkova Y.S. Prevention and treatment of vitamin D deficiency: current look at the issue. *Pediatr farmakol* 2015; 12: 1: 46–52. (in Russ)]
22. Holick M.F. Vitamin D status: measurement, interpretation, and clinical application. *Ann Epidemiol* 2009; 19: 2: 73–78. DOI:10.1016/j.annepidem.2007.12.001.
23. Громова О.А., Торшин И.Ю., Захарова И.Н. О дозировании витамина D у детей и подростков. *Вопр соврем педиатр* 2015; 1 (14): 38–47. [Gromova O.A., Torshin I.Yu., Zaharova I.N. About vitamin D dosing in children and adolescents. *Current pediatrics* 2015; 1(14): 38–47. (in Russ)]
24. Мальцев С.В., Закирова А.М., Мансурова Г.Ш. Обеспеченность витамином D детей разных возрастных групп в зимний период. *Рос вестн перинатол и педиатр* 2017; 62 (2): 99–103. [Maltsev S.V., Zakirova A.M., Mansurova G.Sh. Vitamin D provision in children of different age groups during the winter season. *Ros Vestn Perinatol Pediatr* 2017; 62 (2): 99–103. (in Russ)]
25. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington, DC: National Academy Press. 2010; 1132.
26. Weisberg P., Scanlon K.S., Li R., Cogswell M.E. Nutritional rickets among children in the United States: review of cases reported between 1986 and 2003. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 1697–1705. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=15585790>
27. Ward L.M., Gaboury I., Ladhani M., Zlotkin S. Vitamin D deficiency rickets among children in Canada. *CMAJ* 2007; 177: 161–166. DOI:10.1503/cmaj.061377
28. American Academy of Pediatrics Committee on Environmental Health. Ultraviolet light: a hazard to children. *Pediatrics* 1999; 104: 328–333.
29. Lo C.W., Paris P.W., Clemens T.L., Nolan J., Holick M.F. Vitamin D absorption in healthy subjects and in patients with intestinal malabsorption syndromes. *Am J Clin Nutr* 1985; 42: 644–649.
30. Holick M.F. Vitamin D. In: *Modern Nutrition in Health and Disease*, 10<sup>th</sup>. M.E. Shils, M. Shike, A.C. Ross, B. Caballero, R.J. Cousins (eds.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006; 181.
31. Захарова И.Н., Климов Л.Я., Курьянинова В.А., Долбня С.В., Майкова И.Д., Касьянова А.Н. и др. Обеспеченность витамином D детей грудного возраста. *Рос вестн перинатол и педиатр* 2016; 61(6): 68–76. [Zakharova I.N., Klimov L. Yu., Kuryaninova V.A., Dolbnya S.V., Maikova I.D., Kasyanova A.N. et al. Vitamin D provision for babies. *Ros Vest Perinatol Pediatr* 2016; 61 (6): 68–76. (in Russ)]
32. Киселева Н.Г., Таранушенко Т.Е., Устинова С.И., Чернышева Н.И., Лещенко И.А., Борисова Е.В. и др. Оценка эффективности мероприятий, направленных на профилактику рахита. *Педиатрия* 2011; 90 (5): 77–81. [Kiseleva N.G., Taranushenko T.E., Ustinova S.I., Chernysheva N.I., Leshchenko I.A., Borisova E.V. et al. Assessment of effectiveness the actions directed to prophylaxis of rickets. *Pediatriya* 2011; 90 (5): 77–81. (in Russ)]

Поступила 10.05.17

Received on 2017.05.10

**Конфликт интересов:**

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, финансовой или какой-либо другой поддержки, о которых необходимо сообщить.

**Conflict of interest:**

The author of this article confirmed the absence conflict of interests, financial or any other support which should be reported.