

Анализ факторов риска формирования недостаточности и дефицита витамина D у детей

Л.М. Панасенко¹, Ж.В. Нефедова¹, Т.В. Карцева¹, Х.А. Фадеева¹, Д.А. Оладеле¹, Н.В. Леонова²

¹ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Новосибирск, Россия;

²ГБУЗ НСО «Детская городская клиническая больница №6», Новосибирск, Россия

Analysis of risk factors for the formation of insufficiency and deficiency of vitamin D in children

L.M. Panasenko¹, Zh.V. Nefedova¹, T.V. Kartseva¹, Kh.A. Fadeeva¹, D.A. Oladele¹, N.V. Leonova²

¹Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia;

²Children's City Clinical Hospital No. 6, Novosibirsk, Russia

В статье рассмотрены основные факторы риска формирования недостаточности и дефицита витамина D у детей. Уделено особое внимание течению и диетическим предпочтениям матери во время беременности, приему витаминно-минеральных комплексов, питанию ребенка после рождения, виду вскармливания, дотации препаратов витамина D и продуктов прикорма. Обследованы 1246 детей младше 4 лет, не имеющих в анамнезе указания на недостаточность витамина D. С клиническими проявлениями рахита выявлены 52 ребенка, у которых определяли 25(OH)D в сыворотке крови, при этом низкая обеспеченность выявлена у 21,1%, недостаток витамина D — у 63,4%, дефицит — у 15,3% детей. Прослеживалась взаимосвязь между использованием молочных продуктов, обогащенных витаминно-минеральным комплексом, содержащим витамин D и кальция, применением лечебных доз витамина D и повышением уровня 25(OH)D в сыворотке крови.

Ключевые слова: дети, недостаточность витамина D, факторы риска, рахит, кальций, молочные продукты, 25(OH)D.

Для цитирования: Панасенко Л.М., Нефедова Ж.В., Карцева Т.В., Фадеева Х.А., Оладеле Д.А., Леонова Н.В. Анализ факторов риска формирования недостаточности и дефицита витамина D у детей. Рос вестн перинатологии и педиатрии 2023; 68:(1): 91–96. DOI: 10.21508/1027-4065-2023-68-1-91-96

The article discusses the main risk factors for the formation of insufficiency and deficiency of vitamin D in children. Particular attention is paid to the course and dietary preferences of the mother during pregnancy, the intake of vitamin and mineral complexes, the nutrition of the child after birth, the type of feeding, the subsidy of vitamin D preparations and complementary foods. 1246 children under four years of age with no history of vitamin D deficiency were examined. With clinical manifestations of rickets, 52 children were identified, who underwent determination of 25(OH) D in serum, while low availability was detected in 21.1%, vitamin D insufficiency — in 63.4% of children, deficiency — in 15.3% of cases. There was an interaction between the use of dairy products enriched with a vitamin-mineral complex containing vitamin D and Ca, the use of therapeutic doses of vitamin D, and an increase in the level of 25 (OH) D in the blood serum.

Key words: children, vitamin D insufficiency, risk factors, rickets, calcium, dairy foods, 25(OH)D.

For citation: Panasenko L.M., Nefedova Zh.V., Kartseva T.V., Fadeeva X.A., Oladele D.A., Leonova N.V. Analysis of risk factors for the formation of insufficiency and deficiency of vitamin D in children. Ros Vestn Perinatol i Peditr 2023; 68:(1): 91–96 (in Russ.). DOI: 10.21508/1027-4065-2023-68-1-91-96

Несмотря на появление в 2018 г. Национальной программы «Недостаточность витамина D у детей и подростков Российской Федерации: современные подходы к коррекции», до сих пор можно встретить не только недостаточность этого витамина,

но и крайнее ее проявление — рахит [1]. Основным звеном патогенеза витамин D-дефицитного рахита служит недостаток витамина D, который отвечает за всасывание кальция, фосфора в кишечнике и синтез костной ткани [2].

Поскольку часто развитие заболевания наблюдается в возрасте, в котором происходят наиболее активные развитие и созревание костно-мышечной системы, отсутствие лечения может привести к стойким выраженным нарушениям. Однако биологическая роль витамина D не сводится только к регуляции кальций-фосфорного обмена и процессов созревания костной ткани [3]. Современные научные исследования показывают, что витамин D принимает участие в широком спектре биохимических процессов в организме человека [4]. Наиболее важные и изученные из них — регуляция клеточного цикла практически всех клеток организма, поддержание работоспособности иммунной системы (стимуляция функции макрофагов и синтеза антител), участие в синтезе инсулина и глюкагона поджелудочной железой, трофическое и метаболическое действие на ткани цен-

© Коллектив авторов, 2023

Адрес для корреспонденции: Панасенко Людмила Михайловна — д.м.н., проф. кафедры пропедевтики детских болезней Новосибирского государственного медицинского университета
e-mail: plm-ngmu@mail.ru

Нефедова Жанета Валерьевна — 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, ORCID: 0000-0001-7007-1996

Фадеева Христина Александровна — асс. кафедры пропедевтики детских болезней Новосибирского государственного медицинского университета
Оладеле Дарья Александровна — врач-ординатор Новосибирского государственного медицинского университета
630091 Новосибирск, Красный пр-т, д. 52

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

630084 Новосибирск, ул. Промышленная, д. 2А

тральной нервной системы (ЦНС), регуляция ренин-ангиотензиновой системы и др. [3].

Витамин D поступает в организм с пищей и синтезируется в коже из предшественников под воздействием ультрафиолетового излучения, при этом ультрафиолетовый индекс должен быть не менее 3. Для получения должного уровня витамина недостаточно только пребывания на солнце, необходимо также употребление продуктов питания, богатых этим витамином; основные его пищевые источники — молочные продукты, рыба, яичный желток [5]. Как известно, есть регионы планеты, в которых уровень ультрафиолетового излучения недостаточен для адекватного эндогенного синтеза витамина D [6]. Это утверждение характерно для многих районов России, расположенных восточнее уральского хребта. Для них свойственны такие проблемы, как малое количество солнечных дней в году и низкий уровень ультрафиолетового индекса, загрязнение атмосферного воздуха, малый объем употребления продуктов, исходно богатых витамином D. Все эти факторы создают благоприятную почву для развития указанной патологии на этой территории [7].

Цель исследования: оценка факторов риска формирования дефицита витамина D в современных условиях, обеспеченность им, выраженность гиповитаминоза у детей первых 4 лет жизни и определение роли молочных продуктов в коррекции недостаточности Ca.

Характеристика детей и методы исследования

Обследованы 1246 детей раннего возраста, находящихся на лечении в ГБУЗ НСО «ДГКБ №6» и ГБУЗ НСО «ГКБ №25» г. Новосибирска, не имеющих в анамнезе указания на недостаточность витамина D. Проведено анкетирование родителей с использованием специального опросника, сформулированного на основании Australian Paediatric Surveillance Unit [8]. Исследование проводилось с 2014 по 2022 г. Родителями всех детей подписано информированное согласие на обследование.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета программ Microsoft Excel для Windows. Сравнительный анализ количественных данных осуществляли с использованием критерия U Манна–Уитни, критерия t Стьюдента.

Все пациенты были разделены на 3 возрастные группы: 1-я группа — от 2 мес до 1 года, 2-я группа — от 1 года до 3 лет и 3-я группа — от 3 до 4 лет. При этом 54% детей составили девочки, а 46% — мальчики.

Из всех обследованных детей у 52 отмечались клинические проявления рахита, такие как деформация грудной клетки (килевидная форма, вывернутая нижняя апертура) — 28,8%, реберные четки — 11,5%, сниженный мышечный тонус («лягушачий живот» и др.) — 48%, нарушение сроков и последовательности прорезывания зубов — 75%, изменения большого родничка (большие размеры, неровные края и раз-

мягчение краев, позднее закрытие) — 90,4%, изменение формы головы (краниотабес, олимпийский лоб, долихоцефалическая форма черепа) — 24,6%, а также признаки проявления вегетативной дисфункции (повышенная потливость, раздражительность, плохой сон) — у 59,6% пациентов. У этих детей определяли содержание в сыворотке крови 25(OH)D методом иммуноферментного анализа, концентрацию кальция и фосфора, щелочной фосфатазы стандартными методами их определения. За нормативное содержание метаболита в сыворотке принимали 30–100 нг/мл, о низкой обеспеченности судили по уровню 21–29 нг/мл, дефицит констатировали при уровне менее 20 нг/мл [7]. Остальные дети, у которых не было клинически выраженных признаков недостаточности витамина D, вошли в группу сравнения.

Результаты и обсуждение

Рассмотрены основные факторы, предрасполагающие к развитию рахита, как у матери (возраст, особенности питания — дефицит белка, кальция, фосфора, витамина D, режима дня — гиподинамия, недостаточная инсоляция во время беременности и кормления грудью), так и у ребенка (рождение в осенне-зимний период, недоношенность и морфофункциональная незрелость, характер вскармливания, недостаточное пребывание на свежем воздухе, малая двигательная активность) [8, 9]. У детей, родившихся в осенние и зимние месяцы, в северных широтах особенно высок риск развития дефицита витамина D, так как не только климатические условия не позволяют длительно находиться вне помещения, но и низкий ультрафиолетовый индекс резко ограничивает его эндогенный синтез [3].

Установлено, что патология беременности негативно влияет на развитие плода и состояние ребенка после рождения, увеличивается риск развития патологических процессов в различных органах и системах; появляется предрасположенность к нарушению фосфорно-кальциевого обмена и остеогенеза [10, 11]. Рассматривая возможные факторы риска у матери, мы получили следующие данные: средний возраст женщины на момент настоящей беременности составил $25,0 \pm 3,9$ года; указания на возраст матери моложе 18 лет и старше 35 лет были у 4,2% пациентов.

Установлено, что более 50% женщин включали молочные продукты в ежедневный рацион на протяжении всей беременности. Наиболее часто употребляемыми продуктами были творог и сыр. Витаминно-минеральные комплексы во время беременности регулярно получали 50% женщин, 30% женщин указали на эпизодические и короткие курсы и 20% отметили, что не принимали эти продукты. Проанализированы режимные факторы, предрасполагающие к нарушению содержания витамина D у ребенка: недостаточная инсоляция и гиподинамия женщины

во время беременности. Установлено, что все матери во время беременности ежедневно пребывали на свежем воздухе продолжительностью $1,5 \pm 0,3$ ч, вместе с тем низкая физическая активность наблюдалась у 70% беременных. В свою очередь, при рассмотрении факторов риска у ребенка картина была следующей: по результатам наших исследований, 54% детей родились в осенне-зимний период. Кроме того, родители 72% из них ограничивали пребывание своих детей вне помещения в связи с климатическими условиями.

Полученные данные показали, что у матерей обследуемых детей часто выявлялась патология беременности: токсикоз в первую половину беременности отмечен у 10,0% матерей, во вторую половину беременности — у 43,2%, угроза прерывания беременности — у 34,4%; анемия была установлена у 40,0% беременных. Признаки хронической внутриутробной гипоксии плода диагностированы в 42,0% случаев. У 47,6% женщин имелась экстрагенитальная патология: заболевания сердечно-сосудистой (16,4%), эндокринной (15,6%), мочеполовой (15,6%) систем. Отмечено, что 3,2% женщин до настоящей беременности перенесли заболевания, передающиеся преимущественно половым путем (сифилис, трихомониаз), и 4,8% — токсоплазмоз, 8,4% — цитомегаловирусную инфекцию, у 28,8% во время беременности имелась кандидозная инфекция половых путей. От первой беременности родились 54,4% обследуемых детей. У 39,6% матерей имелся отягощенный акушерско-гинекологический анамнез (медицинские аборт у 24,0%, выкидыш — у 10,0%, реже мертворождение — у 2,4%, замершая и эктопическая беременность — у 3,2%). Неблагоприятное течение родов, а именно: преждевременное отхождение околоплодных вод было у 6,4% рожениц, быстрые, стремительные роды — у 5,6%, слабость родовой деятельности — у 10,0%. У 8,0% женщин проведено кесарево сечение, в 11,6% случаев во время родов применялись акушерские пособия. Наличие перинатальной патологии отмечено у 16,4% детей (асфиксия — 9,6%, гемолитическая болезнь — 4,4%, родовая травма — 2,4%). Известно, что недостаточный уровень витамина D у матерей негативно влияет на течение беременности, значительно повышается риск развития преэклампсии, плацентарной недостаточности, риск развития инфекции половых путей и др., в дальнейшем это оказывает негативное влияние на здоровье ребенка в том числе [9].

Анализ генеалогического анамнеза жизни показал, что у ближайших родственников наиболее часто отмечалась патология желудочно-кишечного тракта (28,8%): хронический гастрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, заболевания печени и желчевыводящих путей. Аллергические заболевания по частоте занимали второе место и наблюдались в 26,8% семей. Заболевания органов эндокринной системы отмечались в 24,0% случаев (сахарный диабет у 11,6%, заболевания щитовидной железы — у 12%, надпочечников — у 0,4%). Забо-

левания органов мочеполовой системы имелись в 18,0% семей, костно-мышечной и соединительной ткани — в 15,2% (остеопороз, патология суставов, рахит в анамнезе у 5,1%). Заболевания органов сердечно-сосудистой системы отмечены в 11,2% семей, онкопатология — в 3,2%, нервной системы — в 2,4%, в 13,2% случаев у матерей отмечалось наличие очагов хронической инфекции (тонзиллит, кариес, инфекция мочевой системы).

Недоношенность служит одним из факторов риска развития рахита. В последнем триместре беременности плод получает от матери 80% всех нутриентов, в том числе кальция. Соответственно чем меньше срок гестации ребенка при рождении, тем у него более выражены остеопения и предрасположенность к рахиту [12, 13]. По результатам исследования, 71,2% всех пациентов составили доношенные дети (средняя масса тела при рождении $3300,4 \pm 280,2$ г), 28,8% — недоношенные (средняя масса тела при рождении $1420,1 \pm 485,1$ г), у 5,6% новорожденных отмечались признаки незрелости к сроку гестации, у 8,4% — задержка внутриутробного развития по гипотрофическому типу. Оценка по шкале Апгар на 1-й минуте жизни у 46,8% новорожденных составляла 8–10 баллов, у 52,8% — 5–7 баллов, у 0,4% — 3–4 балла. В периоде новорожденности наблюдалась следующая патология: перинатальное поражение ЦНС у 65,2% детей, родовая травма (закрытый перелом ключицы, кефалогематома) — у 2,4%, затяжная желтуха — у 8,4%. Таким образом, в течение антенатального периода выявлен ряд неблагоприятных факторов (недостаточное питание, сниженные витаминизация и инсоляция, отягощенный акушерский анамнез и др.), возможно, предрасполагающих в последующем к развитию рахита.

Всем детям с клиническими проявлениями рахита проведено определение 25(ОН)D в сыворотке крови, при этом низкая обеспеченность выявлена у 21,1% (11 детей, среди них 3 ребенка младше 1 года, 7 — в возрасте 1–3 лет, 1 — в возрасте 3–4 лет), недостаток витамина D отмечен у 63,4% детей (27 в возрасте 1–3 лет и 6 в возрасте 3–4 лет), дефицит — в 15,3% случаев (8 детей до 1 года).

Содержание общего кальция в сыворотке крови в среднем составили 1,7 ммоль/л (норма 2,2–2,65 ммоль/л), ионизированного кальция — 0,85 ммоль/л (норма 1,1–1,4 ммоль/л), среднее содержание магния — 0,6 ммоль/л (норма 0,8–1,5 ммоль/л), содержание фосфора в периферической крови — 2,3 ммоль/л (норма 1,3–2,3 ммоль/л). Среднее содержание щелочной фосфатазы достигало $695 \pm 19,8$ ед/л. На электрокардиограмме регистрировалось удлинение интервала Q–T преимущественно за счет сегмента ST — у 28,8% пациентов.

По данным литературы, дети со сниженным содержанием 25(ОН)D в периферической крови достоверно чаще болеют острыми респираторными инфекциями

[14–16]. По нашим данным, прослеживалась прямая корреляция между низким содержанием витамина D в периферической крови, клиническими проявлениями рахита и повышенной частотой развития острых респираторных заболеваний ($p \leq 0,0001$). Среднее число случаев острых респираторных вирусных инфекций в год в группе детей с низкими уровнями витамина D составило $10,7 \pm 0,5$, в то время как у детей группы сравнения $2,9 \pm 0,2$. Таким образом, дети с недостаточным содержанием 25(OH)D в периферической крови болели респираторными инфекциями гораздо чаще, чем дети контрольной группы. Одним из важных факторов риска, predisposing к развитию недостаточности витамина D, а в дальнейшем — к рахиту, является низкое поступление витамина D с пищей. По данным литературы, дети, находящиеся на грудном вскармливании, относятся к группе риска формирования дефицита витамина D, в отличие от детей, получающих адаптированную смесь вместо грудного молока [17, 18].

В нашем исследовании среди детей с клиническими проявлениями рахита на грудном вскармливании находились 34 (65%) из них, а на искусственном — 18 (35%). Среди всех детей профилактическую дозу витамина D (водный раствор холекальциферола) с 1-го месяца жизни круглогодично по 1000 МЕ/сут получали только 36% детей, 500 МЕ/сут — 47%, остальные 17% детей получали витамин D нерегулярно или не получали. Согласно Национальной программе 2018 г. «Недостаточность витамина D у детей и подростков Российской Федерации: современные подходы к коррекции» рекомендуются следующие суточные дозировки: 1000 МЕ/сут детям с 1 мес до 1 года, с 1 до 3 лет —

1500 МЕ/сут и после 3 лет — 1000 МЕ/сут. Для европейского севера России рекомендуются следующие профилактические дозировки: в возрасте 1–6 мес — 1000 МЕ/сут, от 6 мес до 18 лет — 1500 МЕ/сут.

При анализе характера вводимого прикорма установлено, что 38 (73,08%) детей получали продукты промышленного производства и 14 (26,92%) — приготовленные матерями самостоятельно. При этом среди детей на промышленном прикорме у 36 (94,7%) отмечалась недостаточность витамина D, у 2 (5,3%) — низкий уровень витамина. В группе детей, получающих прикорм домашнего приготовления, 3 (21,4%) имели недостаточный уровень витамина D, 6 (42,9%) — низкий уровень и 5 (35,7%) — дефицит витамина D.

Для профилактики недостаточности витамина D и кальция в организме детям необходимы не только прием холекальциферола в виде водного или масляного раствора в дозировках, соответствующих Национальной программе, но и употребление в пищу молочных и кисломолочных продуктов [19]. В нашем исследовании дети получали молочные продукты линейки «ФрутоНяня» (детское молоко «ФрутоНяня» 2,5% и «ФрутоНяня» биолакт, биотворог «ФрутоНяня») с целью дотации Ca и витамина D. В отсутствие непереносимости продукты на основе коровьего молока — важная составляющая рациона детей. Молоко, творог и их производные обеспечивают организм ребенка жизненно важными нутриентами, которые поддерживают его здоровье (см. таблицу). Согласно «Национальной программе оптимизации питания детей в возрасте от 1 года до 3 лет в Российской Федерации» детям в возрасте от 12 до 23 мес рекомендуется от 100 до 300 мл молока в сутки [20].

Таблица. Пищевая ценность на 100 г используемых продуктов
Table. Nutritional value per 100 g of product used

Состав продукта	Продукт и его пищевая ценность на 100 г		
	детское молоко «ФрутоНяня»	биолакт «ФрутоНяня»	биотворог «ФрутоНяня»
Углеводы, г	4,7	8,2	3,5
Белок, г	2,8	2,8	9,0
Жир, г	2,5	3,2	5,0
Инулин (пребиотик), г	0,4	0,45	—
Витамин D ₃ , мкг	1,5	—	1,5
Энергетическая ценность, кДж/ккал	223,2/53,3	308,6/73,7	397,0/95,0
Йод, мкг	11,5	—	—
Кальций (справочно), мг	Не менее 100	Не менее 80	Не менее 85
Молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/г	—	Не менее $1 \cdot 10^7$	—
Молочнокислые ацидофильные палочки, КОЕ/г	—	Не менее $1 \cdot 10^7$	—
Бифидобактерии (BB-12™), КОЕ/г	—	—	Не менее $1 \cdot 10^6$

В течение 3 мес дети ежедневно получали лечебную дозу витамина D в соответствии с рекомендациями Национальной программы (водный раствор витамина D 15000 МЕ/мл — 10 мл). В ежедневном рационе использовалось детское молоко «ФрутоНяня» 2,5%; кроме того, дети на ночь получали кисломолочный продукт биолакт «ФрутоНяня». Среди кисломолочных продуктов регулярно использовались биотвороги «ФрутоНяня» без вкусовых добавок или с различными вкусами 2–3 раза в неделю. Повторное обследование детей проводилось через 3 мес. В 90% случаев отмечалась нормализация содержания 25 (ОН) D и уровня кальция в периферической крови.

Заключение

Таким образом, выявлено, что на формирование недостаточности и дефицита витамина D у ребенка

влияло множество факторов, как со стороны матери (течение беременности, соматическое здоровье, образ жизни, изначально сниженный уровень витамина D), так и со стороны ребенка (неадекватные профилактические дозы витамина D, недостаточное пребывание на солнце без учета ультрафиолетового индекса, использование самостоятельно приготовленных продуктов прикорма). Витамин D играет важную роль в системе мать—плацента—плод, его дефицит у матери оказывает негативное влияние на течение беременности и впоследствии на здоровье ребенка — повышается риск развития недостаточности и дефицита витамина D и даже рахита. Адекватные дозы витамина D в сочетании с регулярным употреблением молочных продуктов позволили эффективно нормализовать сниженные показатели 25(ОН)D и кальция.

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Романенкова Е.М., Zubkova H.A. Витамин D-дефицитный рахит у подростка: клинический случай. Российский вестник перинатологии и педиатрии 2020; 65(4): 356–357. [Romanenkova E.M., Zubkova N.A. Vitamin D-deficient rickets in a teenager: a clinical case. Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. Rossiyskiy Vestnik perinatologii i pediatrii 2020; 65(4): 356–357. (in Russ.)]
2. Расулова Н.А., Расулов А.С., Шарипов Р.Х., Ахмедова М.М., Ирбутаева Л.Т. Оценка значимости уровня 25 (ОН) D3 в сыворотке крови и его влияние на профилактику рахита у детей 1-го года жизни. Достижения науки и образования 2019; 11(52): 45–49. [Rasulova N.A., Rasulov A.S., Sharipov R.X., Axmedova M.M., Irbutaeva L.T. Assessment of the significance of the level of 25 (ОН) D3 in blood serum and its effect on the prevention of rickets in children of the 1st year of life. Dostizheniya nauki i obrazovaniya 2019; 11(52): 45–49. (in Russ.)]
3. Намазова-Баранова Л.С., Захарова И.Н., Громова О.А., Мальцев С.В., Боровик Т.Э., Плудовски П. и др. Недостаточность витамина D у детей и подростков Российской Федерации: современные подходы к коррекции. М.: Педиатр, 2018; 96. [Namazova-Baranova L.S., Zaharova I.N., Gromova O.A., Mal'cev S.V., Borovik T.Je., Pludovski P. et al. Vitamin D deficiency in children and teenagers of the Russian Federation: modern approaches to correction. Moscow: Pediatr, 2018; 96. (in Russ.)]
4. Burt L.A., Gaudet S., Kan M., Rose S.M., Billington E.O., Boyd S.K. et al. Methods and procedures for: a randomized double-blind study investigating dose-dependent longitudinal effects of vitamin D supplementation on bone health. Contemporary Clinical Trials 2018; 67: 68–73. DOI: 10.1016/j.cct.2018.02.009
5. Stoffers A.J., Weber D.R., Levine M.A. An Update on Vitamin D Deficiency in the twenty-first century: nature and nurture. Curr Opin Endocrinol Diab Obes 2022; 29(1): 36–43. DOI: 10.1097/MED.0000000000000691
6. Misra M. Vitamin D insufficiency and deficiency in children and adolescents. <https://www.uptodate.com/contents/vitamin-d-insufficiency-and-deficiency-in-children-and-adolescents> / Ссылка активна на 10.12.2022.
7. Боровик Т.Э., Громова О.А., Захарова И.Н., Мальцев С.В., Мошетова Л.К., Намазова-Баранова Л.С. и др. Недостаточность витамина D у детей и подростков Российской Федерации: современные подходы к коррекции. М.: Педиатр, 2021; 116. [Borovik T.Je., Gromova O.A., Zaharova I.N., Mal'cev S.V., Moshetova L.K., Namazova-Baranova L.S. et al. Vitamin D deficiency in children and teenagers of the Russian Federation: modern approaches to correction. Moscow: Pediatr, 2021; 116. (in Russ.)]
8. Munns C.F., Simm P.J., Rodda C.P., Garnett S.P., Zacharin M.R., Ward L.M. et al. Incidence of vitamin D deficiency rickets among Australian children: an Australian Paediatric Surveillance Unit study. Med J Australia 2012; 196(7): 466–468. DOI: 10.5694/mja11.10662
9. Еремкина А.К., Мокрышева Н.Г., Пигарова Е.А., Мирная С.С. Витамин D: влияние на течение и исходы беременности, развитие плода и здоровье детей в постнатальном периоде. Терапевтический архив 2018; 90(10): 115–127. [Eremkina A. K., Mokrysheva N.G., Pigarova E.A., Mirnaja S.S. Vitamin D: effects on pregnancy, maternal, fetal and postnatal outcomes. Terapevticheskii arkhiv 2018; 90(10): 115–127. (in Russ.)] DOI: 10.26442/terarkh201890104–127
10. Xiao L., Xing C., Yang Z., Xu S., Wang M., Du H. et al. Vitamin D supplementation for the prevention of childhood acute respiratory infections: a systematic review of randomised controlled trials. Br J Nutrition 2015; 114(7): 1026–1034. DOI: 10.1017/S000711451500207X
11. Lima M.S., Pereira M., Castro C.T., Santos D.B. Vitamin D deficiency and anemia in pregnant women: a systematic review and meta-analysis. Nutrition Reviews 2022; 80(3): 428–438. DOI: 10.1093/nutrit/nuab114
12. Заячникова Т.Е., Белан Э.Б., Красильникова А.С. Дефицит витамина D в системе «мать—плацента—плод» как фактор риска нарушений физического и неврологического развития у недоношенных детей. Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение 2019; 3(5): 20–25. [Zajachnikova T.E., Belan Je.B., Krasil'nikova A.S. Vitamin D deficiency in the mother—placenta—fetus system as a risk factor for physical and neurological developmental disorder in premature infants. Russkii meditsinskii zhurnal. Medicinskoe obozrenie 2019; 3(5): 20–25. (in Russ.)]
13. Dutra L.V., Affonso-Kaufman F.A., Cafeo F.R., Kassai M.S., Barbosa C.P., Santos Figueiredo F.W. et al. Association between vitamin D plasma concentrations and VDR gene variants and the risk of premature birth BMC Pregn Childbirth. 2020; 20(3): 1–11. DOI: 10.1186/s12884–019–2671–2
14. Белых Н.А., Амелина В.В. Значение дефицита витамина D в формировании бронхообструктивного синдро-

- ма у детей. Наука молодых (Eruditio Juvenium) 2019; 7(2): 261–273. [Belyh N.A., Amelina V.V. Significance of vitamin d deficiency in the formation of bronchial obstructive syndrome in children. Nauka molodyh (Eruditio Juvenium) 2019; 7(2): 261–273. (in Russ.)] DOI: 10.23888/HMJ201972261–273
15. Шамансурова Э.А., Исаханова Н.Х. Частые респираторные заболевания у детей и дефицит витамина D. Медицина: теория и практика 2019; 4(S): 606–606. [Shamansurova E.A., Isahanova N.H. Frequent respiratory illnesses in children and vitamin D deficiency. Meditsina: teoriya i praktika 2019; 4(S): 606. (in Russ.)]
 16. Martineau A.R., Jolliffe D.A., Hooper R.L., Greenberg L., Aloia J.F., Bergman P. et al. Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory tract infections: systematic review and meta-analysis of individual participant data. BMJ 2017; 356: i6583. DOI:10.1136/bmj.i6583
 17. Kazemian E., Ansari S., Davoodi S.H., Patterson W.B., Shakerinava P., Wagner C.L. et al. The Effect of Maternal Vitamin D Supplementation on Vitamin D Status of Exclusively Breastfeeding Mothers and Their Nursing Infants: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. Advances in Nutrition 2022; 13(2): 568–585. DOI: 10.1093/advances/nmab126
 18. Dawodu A., Salameh K.M., Al-Janahi N.S., Bener A., Elkum N. The effect of high-dose postpartum maternal vitamin D supplementation alone compared with maternal plus infant vitamin D supplementation in breastfeeding infants in a high-risk population. A randomized controlled trial. Nutrients 2019; 11(7): 1632. DOI: 10.3390/nu11071632
 19. Коденцова В.М., Намазова-Баранова Л.С., Макарова С.Г. Национальная программа по оптимизации обеспеченности витаминами и минеральными веществами детей России. Краткий обзор документа. Педиатрическая фармакология 2017; 14(6): 478–493. [Kodencova V.M., Namazova-Baranova L.S., Makarova S.G. The national program for optimization of provision with vitamins and minerals of children in Russia. Summary review of the document. Pediatric pharmacology 2017; 14(6): 478–493. (in Russ.)] DOI: 10.15690/pf.v14i6.1831
 20. Баранов А.А., Тутельян В.А., Батулин А.К., Намазова-Баранова Л.С., Боровик Т.Э., Конь И.Я. и др. Национальная программа оптимизации питания детей в возрасте от 1 года до 3 лет в Российской Федерации. М.: Педиатр, 2015; 36. [Baranov A.A., Tutel'yan V.A., Baturin A.K., Namazova-Baranova L.S., Borovik T.E., Kon' I.Ya. et al. National program for optimizing the nutrition of children aged 1 to 3 years in the Russian Federation. Moscow: Pediatric, 2015; 36. (in Russ.)]

Поступила: 01.12.22

Received on: 2022.12.01

Конфликт интересов:

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

Conflict of interest:

The authors of this article confirmed the lack of conflict of interest, which should be reported.

Статья поддержана компанией АО «ПРОГРЕСС».

The article is supported by PROGRESS JSC.