

ДЕФИЦИТ ВИТАМИНА D КАК ФАКТОР РИСКА РАЗВИТИЯ КАРИЕСА У ДЕТЕЙ

М. А. Ахмадзода¹, П. Г. Курбонова², А. В. Вохидов³

¹ Научно-клинический институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Душанбе, Республика Таджикистан

² Республиканский медицинский колледж, Душанбе, Республика Таджикистан

³ Медицинский комплекс «Истиклол», Душанбе, Республика Таджикистан

Цель – оценить влияние дефицита витамина D на степень выраженности кариеса у детей. **Материал и методы.** Степень выраженности кариеса оценена у 46 детей в возрасте от 6 месяцев до 6 лет, из них девочек – 47,8 %, мальчиков – 52,1 %. Обследованные дети были разделены на две группы: I группа – 22 ребенка с уровнем 25(OH)D3 < 25 нмоль/л; II группа – 24 ребенка с уровнем 25(OH)D3 > 50 нмоль/л. **Результаты.** Установлено, что нарушение кальций-фосфорного обмена при дефиците витамина D сопровождается развитием низкой минерализации эмали зубов, приводящей к повышению активности кариозного процесса.

Ключевые слова: дети, кариес, дефицит витамина D.

Шифр специальности: 14.01.08 Педиатрия.

Автор для переписки: Вохидов Абдусалом Вохидович, e-mail: avokhidov@hotmail.com

ВВЕДЕНИЕ

Здоровье подрастающего поколения, которое определяет уровень социокультурной состоятельности любого государства, является приоритетом на современном этапе развития общества, т. к. сохранение здоровья ребенка способствует в дальнейшем обеспечению высокого уровня развития всего общества в целом [1].

Гиповитаминоз D широко распространен и относится к актуальным педиатрическим проблемам. Рахит – заболевание, которое часто встречается в раннем детском возрасте, возникает по причине ограниченного поступления витамина D и/или его синтеза в организме, вследствие чего возникает нарушение процесса костеобразования и функций других органов и систем вследствие изменений фосфорно-кальциевого обмена [2–4].

Несмотря на то что Таджикистан располагается на 38-й параллели северной широты, где число солнечных дней в году превышает 300, на всей территории республики высока распространенность дефицита витамина D у детей.

В литературе встречаются многочисленные публикации, посвященные значительной роли витамина D в развитии стоматологической патологии. Микроэлемент Са в ротовой жидкости определяется в двух формах: свободной (ионной) и связанной. Около 15 % от общего количества микроэлементов конъюгировано с белками, треть из них – с фосфатами, цитратами и др. Всего не более 5 % Са находится в ионном состоянии, именно данная форма микроэлемента является наиболее активной фракцией, способствующей резистентности зубов к кариесу [5–6].

VITAMIN D DEFICIENCY AS CARIES RISK FACTOR IN CHILDREN

M. A. Akhmadzoda¹, P. G. Kurbonova², A. V. Vokhidov³

¹ Research and Clinical Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Dushanbe, Republic of Tajikistan

² Republic Medical College, Dushanbe, Republic of Tajikistan

³ Medical center "Istiklol", Dushanbe, Republic of Tajikistan

The study aims to assess the effect of vitamin D deficiency on the severity of caries in children. **Material and methods.** In the course of the study, 46 children (47.8 % of girls and 52.1 % of boys) were examined by the severity of caries. The age of the children ranged from 6 months to 6 years old. The examined children were divided into two subgroups: the I group consisted of 22 children with the level of 25(OH)D3 < 25 nmol/L; the II group consisted of 24 children with the level of 25(OH)D3 > 50 nmol/L. **Results.** Calcium-phosphorus metabolism defect in vitamin D deficiency is accompanied by the risk of low mineralization of dental enamel, which leads to an increase in carious process activity.

Keywords: children, caries, vitamin D deficiency.

Code: 14.01.08 Pediatrics.

Corresponding Author: Abdusalom V. Vokhidov, e-mail: avokhidov@hotmail.com

Некоторые авторы указывают на прямую корреляцию между недостаточностью витамина D и степенью активности кариозного процесса у детей [6–8]. К максимальному сроку регистрации недостаточности витамина D относится возраст детей от 6 до 18 месяцев, при этом имеет место значимая сезонная изменчивость: пик регистрации такого заболевания приходится на конец зимы и начало весны.

Основная роль витамина D заключается в обеспечении процесса связывания белков клеток, который понижает интенсивность их разрастания и приводит в последующем к возникновению их дифференциации (остеокластических прекурсоров, энтероцитов, кератиноцитов). Необходимый баланс сохраняется взаимной взвешенностью двух процессов – растворения кристаллов гидроксиапатита эмали и их образования.

При дефиците витамина D происходит изменение концентрации водородных ионов, которые представляют опасность для эмали, так как при величине pH ниже критического значения (ок. 5,5) может происходить растворение кристаллов – деминерализация эмали. Дефицит данного кофактора провоцирует развитие некоторых проблем с зубами: регистрируется замедление процесса прорезывания зубов, неустойчивая структура эмали, что приводит к повышенному риску кариеса.

Состояние эмали зубов и их функциональность в значительной степени зависят от баланса и составляющих компонентов слюны – постоянства состава эмали и окружающей ее биологической жидкости. Отмечено, что повышение восприимчивости зубов к кариесу в значительной степени связано с уменьшением активности витамина D, что провоцирует вероятность снижения минерализации эмали зубов. Вышеуказанные моменты способствуют возникновению определенных клинических закономерностей в ротовой полости: 1) отклонений в формировании и последовательности прорезывания зубов; 2) изменения времени прорезывания зубов в сторону удлинения; 3) изменений в структуре минеральной составной зуба; 4) увеличения органического матрикса дентина [7–14].

В педиатрической практике к рекомендованным концентрациям активной формы витамина кальцидиола ($25(\text{OH})_2\text{D}$) в сыворотке крови относятся следующие показатели: менее 50 нмоль/л учитывается как дефицит витамина D; от 50–75 нмоль/л – недостаточность, уровень $25(\text{OH})_2\text{D} > 75$ нмоль/л оценивается как оптимальный [1–3].

Значимость лечебного эффекта использования витамина D при заболеваниях зубочелюстной системы зависит от ряда факторов, дозы, кратности применения и степени выраженности патологического процесса. Необходимо отметить, что при условии дотации витамина D3 или витамина D2 вероятность развития кариеса уменьшается на 51 и 64 % соответственно.

Установлено, что уровень концентрации витамина D в организме ребенка ≥ 50 нмоль/л достаточен для процесса абсорбции и метаболизма кальция, что, в свою очередь, способствует уплотнению костной ткани и зубной эмали.

Цель – оценить влияние дефицита витамина D на степень выраженности кариеса у детей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа основана на проспективном обследовании 46 детей в возрасте от 6 месяцев до 6 лет, которые были разделены на две группы: I группа – 22 ребенка с уровнем $25(\text{OH})\text{D}_3 \leq 25$ нмоль/л; II группа – 24 ребенка у которых уровень $25(\text{OH})\text{D}_3 \geq 50$ нмоль/л. В процессе наблюдения дана характеристика клиническим признакам активности рахитического процесса, степени выраженности прорезывания зубов.

Основываясь на рекомендациях ВОЗ (1997), оценка показателя интенсивности кариеса зубов у обследованных детей была проведена по индексу КПУ+кп. Стоматологический осмотр детей проведен на базе Научно-клинического института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии МЗ и СЗН РТ г. Душанбе.

Оценка концентрации $25(\text{OH})$ витамина D3 в сыворотке крови проводилась методом иммуноферментного анализа. Для этих целей образцы крови обследованных детей хранились при 20 °C (срок хранения не превышал 2 месяцев). Лабораторное исследование образцов проб проводилось на базе ООО «Диамед», г. Душанбе.

Статистический анализ материала выполнен с помощью пакета прикладных программ Statistica 10.0 (StatSoft, USA). Нормальность распределения выборок определяли по критериям Колмогорова – Смирнова и Шапиро – Уилка. Вычисляли средние значения и их стандартную ошибку ($M \pm m$) для количественных показателей и долей (%) – для качественных показателей. При множественных сравнениях между группами по количественным показателям использовался H-критерий Класкела – Уолиса. Для сравнения двух независимых групп исследования между собой по количественному признаку использовали непараметрический критерий Манна – Уитни. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

К факторам высокого риска развития рахита и гиповитаминоза D у младенца относятся экстрагенитальная патология его матери и отягощенное течение беременности. По данным ретроспективного анализа медицинской документации установлено, что у 66,4 % матерей детей I группы был отягощен акушерский анамнез.

Существенное влияние на содержание витамина D оказывает вид вскармливания: установлено, что 40,0 % из числа обследованных детей находились на искусственном питании, 60,0 % – на грудном или смешанном вскармливании.

Среди наблюдаемых младенцев интенсивность проявлений клинических признаков, характеризующих тяжесть течения рахитического процесса, определялась во втором полугодии и превалировала среди детей I группы. Активность рахитического процесса второй степени выявлена у 2/3 детей I группы – $63,2 \pm 4,1$ %, тогда как у детей II группы выявлены только единичные симптомы рахита – $21,1 \pm 2,3$ % ($p < 0,001$). К концу годовалого возраста рахит средней степени тяжести определялся у 28 ± 7 % детей I группы и у $2 \pm 0,7$ % детей II группы, статистическая значимость различий составила $p < 0,001$.

Установлено, что у детей I группы имело место размягчение костной ткани. Локальный характер изменения плотности костей черепа в возрасте 6 месяцев был выявлен у $33,3 \pm 2,1$ % детей I группы (с воз-

растом данное явления имело тенденцию к минимизации), тогда как указанные изменения костной ткани у детей II группы выявляли в 2,6 раза реже – $12,8 \pm 0,2 \%$ ($p < 0,001$). Клинически в возрасте 6 месяцев изменения плотности костной ткани черепа проявлялись в виде наличия симптома Лепского чаще у детей I группы – $28,7 \pm 3,1 \%$ по сравнению с детьми II группы – $7,1 \pm 0,9 \%$ ($p < 0,001$). При сохранении дефицита витамина D указанный симптом сохранялся у детей I группы даже в возрасте 9 месяцев, открытые черепные швы – практически до конца первого года жизни, однако с увеличением возраста число детей с выявленным симптомом уменьшалось. Установлено, что эти дети не получали специфическую профилактику. Во II группе только у 2 детей в 6-месячном возрасте имел место данный признак дефицита витамина D, однако его проявление кардинально отличалось тем, что черепной шов был практически закрыт.

Почти у каждого второго ребенка I группы с 6-месячного возраста выявлено расширение нижней апертуры грудной клетки – $42,4 \pm 2,9 \%$, а к годовалому возрасту число детей с данным признаком возросло до $46,9 \pm 2,1 \%$. При этом у детей II группы в том же возрасте частота данного симптома составляла $4,6 \pm 1,1 \%$, различия между группами статистически значимы ($p < 0,001$).

Большинство исследователей в своих работах отмечают, что при дефиците витамина D нарушается процесс дентации, сроки появления молочных зубов несколько удлиняются и высока вероятность нарушения правильного порядка их появления. Первые молочные зубы начинают прорезываться к 6–7 месяцам. Как правило, в этом возрасте завершается процесс формирования коронки молочного зуба и начинается этап закладки корня. Повышается риск частоты задержки и непоследовательности прорезывания молочных зубов, нарушается прикус [8–9].

У детей I группы в возрасте 8 месяцев только у $7,5 \pm 1,2 \%$ обследованных прорезались первые центральные резцы нижней челюсти, в 10 месяцев задержка прорезывания первых моляров имела место у $51,9 \pm 3,4 \%$ детей, к 14 месяцам появление боковых резцов выявлено у $61,2 \pm 2,2 \%$ детей. У детей II группы данные признаки регистрировались достаточно редко – $1,6 \pm 0,3 \%$ случаев.

Проведенная с помощью многочисленных исследований оценка распространенности и интенсивности кариеса по индексу КПУ у детей различных возрастных групп до 6 лет и старше в зависимости от уровня содержания витамина D в крови доказала, что сывороточная концентрация 25(OH)D3 (кальцидиола) относится к наиболее стабильным показателям уровня витамина D в организме человека. Данный показатель выражает суммарное содержание витамина, которое вырабатывается в организме и усваивается из других источников – с пищей, при приеме поливитаминов и биодобавок.

Установлено, что минимальной концентрацией витамина D, которая оказывает свое воздействие на структуру костной ткани, является уровень ≤ 50 нмоль/л [11, 14]. В процессе исследования было отмечено, что у детей анализируемых возрастных групп при концентрации витамина D с уровнем 25(OH)D3 ≤ 50 нмоль/л показатель интенсивности кариеса во всех возрастных группах был высоким. Однако у детей с уровнем содержания в крови 25(OH)D3 ≥ 50 нмоль/л интенсивность кариеса была статистически значимо ниже ($p < 0,05$).

Оценка индекса КПУ показала, что у детей I группы индекс КПУ выше у девочек по сравнению с мальчиками, однако различия статистически недостоверны. Общий уровень индекса КПУ у детей II группы ниже, чем у детей I группы, также отмечена тенденция к росту показателя среди девочек (табл.).

Таблица

**Распространенность кариеса у детей
в зависимости от статуса витамина D, n = 46**

Возраст	Частота клинических проявлений у больных									
	Индекс КПУ+кп	С уровнем 25 (ОН)D3 < 25 нмоль/л				Индекс КПУ+кп	С уровнем 25(ОН)D3 > 50 нмоль/л			
		мальчики		девочки			мальчики		девочки	
		Абс.	%	Абс.	%		Абс.	%	Абс.	%
До 1 года	0,15 ± 1,3	2	16,2	1	10,0	0,09 ± 1,2	0	0	2	14,2
До 3 лет	0,22 ± 1,2	4	33,3	2	20,0	0,12 ± 1,2	4	40,0	4	28,5
До 6 лет	2,55 ± 1,44	3	25,0	3	30,0	1,22 ± 1,44	3	30,0	5	35,7
Старше 6 лет	3,94 ± 2,08	3	25,0	4	40,0	2,04 ± 2,08	3	30,0	3	21,4
Всего		12		10			10		14	

Итоги исследования показали, что процесс нарушения кальций-фосфорного обмена с сопутствующим дефицитом витамина D относится к одному из основных факторов в механизме развития костных изменений, в том числе низкой минерализации эмали зубов, что, в свою очередь, провоцирует высокую

активность кариозного процесса. Следовательно, оптимальный уровень витамина D в организме ребенка способствует активизации обмена кальция до такого уровня, которого достаточно для формирования здоровых и крепких костных тканей, роста и восстановления зубной ткани.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Минимальным пороговым уровнем концентрации витамина 25(OH)D3 в сыворотке крови детей, способствующим изменению абсорбции и метаболизма кальция в кости, является показатель ≥ 50 нмоль/л. Прием витамина D и кальция обеспечивает стабилизацию костной массы в целом и, как следствие, при-

водит к повышению плотности альвеолярной костной ткани и уменьшению потери зубов, улучшению показателей здоровья десен и эмали зубов по сравнению с детьми, у которых наблюдается низкая концентрация витамина.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарова И. Н., Холодова И. Н., Дмитриева Ю. А., Морозова Н. В., Мозжухина М. В., Холодов Д. И. Может ли физиологический процесс прорезывания зубов у младенцев быть патологическим? // Медицинский совет. 2016. № 1. С. 30–35.
2. Захарова И. Н. Обеспеченность витамином D и коррекция его недостаточности у детей раннего возраста в Российской Федерации: фрагмент национальной программы // Практическая медицина. 2017. № 5. С. 22–28.
3. Захарова И. Н., Васильева С. В., Дмитриева Ю. А. и др. Коррекция недостаточности витамина D // Эффективная фармакотерапия. 2014. № 3. С. 38–45.
4. Казюкова Т. В., Котлуков В. К., Шевченко Н. Н., Русакова В. Д. Симптомы прорезывания зубов у младенцев: состояние или болезнь? // Педиатрия. 2013. № 92. С. 1–5.
5. Багинский А. Л., Буянкина Р. Г., Курочкин В. Н., Орешкин И. В. Показатели распространенности и интенсивности кариеса зубов у детей 6–7 лет, проживающих в северных районах Красноярского края // Здоровье и образование в XXI веке. 2016. Т. 18, № 4. С. 1–4.
6. Джураева Ш. Ф., Шарипов Х. С. Некоторые аспекты стоматологического здоровья детей и подростков // Актуальные проблемы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии : сб. тр. республ. науч.-практ. конф. Худжанд, 1 авг. 2014 г. Таджикистан, 2014. С. 94–96.
7. Икромова Г. Дж. Распространенность зубочелюстных аномалий среди детей и подростков Республики Таджикистан : автореф. дис. ... канд. мед. наук. Душанбе, 2007. 27 с.
8. Иорданишвили А. К., Солдатова Л. Н., Переверзев В. С. и др. Поражаемость зубов кариесом у подростков, проживающих в городе и сельской местности // Человек и его здоровье : Курск. науч.-практ. вестник. 2016. № 4. С. 40–45.
9. Кисельникова Л. П., Бояркина Е. С., Зуева Т. Е. и др. Динамика поражаемости кариесом временных и постоянных зубов у детей в возрасте 3–13 лет г. Москвы // Стоматология детского возраста и профилактика. 2015. Т. 14, № 3. С. 3–7.
10. Боровик Т. Э. Роль питания в обеспечении витамином D // Практическая медицина. 2017. № 5. С. 14–18.
11. Вахлова И. В. Обеспеченность витамином D и эффективность его профилактического назначения у детей раннего возраста // Практическая медицина. 2017. № 5. С. 31–36.
12. Закирова А. М., Мальцев С. В. Обеспеченность витамином D детей из группы медико-социального риска // Практическая медицина. 2017. № 5. С. 36–40.
13. Климов Л. Я., Захарова И. Н., Курьянинова В. А. и др. Статус витамина D у детей Юга России в осенне-зимнем периоде года // Медицинский совет. 2015. № 14. С. 14–19.
14. Национальные исследования статуса питательных микроэлементов в Таджикистане 2016 г. Душанбе, 2016. 130 с.

REFERENCES

1. Zakharova I. N., Kholodova I. N., Dmitrieva Yu. A., Morozova N. V., Mozhukhina M. V., Kholodov D. I. Can the physiological process of teething in babies be abnormal? // Medical Council. 2016. No. 1. P. 30–35. (In Russian).
2. Zakharova I. N. Security of vitamin D and correction of its insufficiency in children of early age in the Russian Federation: fragment of the national program // Practical Medicine. 2017. No. 5. P. 22–28. (In Russian).
3. Zakharova I. N., Vasileva S. V., Dmitrieva Yu. A. et al. Treatment of vitamin D deficiency // Effective pharmacotherapy. 2014. No. 3. P. 38–45. (In Russian).
4. Kazyukova T. V., Kotlukov V. K., Shevchenko N. N., Rusakova V. D. Simptomy prorezyvaniia zubov u mladentsev: sostoianie ili bolezn? // Pediatriia. 2013. No. 92. P. 1–5. (In Russian).
5. Baginsky A. L., Buyankina R. G., Kurochkin V. N., Oreshkin I. V. Prevalence and intensity of dental caries in children 6–7 years living in northern Krasnoyarsk territory // Health and Education Millennium. 2016. Vol. 18, No. 4. P. 1–4 (In Russian).
6. Dzhuraeva Sh. F., Sharipov Kh. S. Nekotorye aspekty stomatologicheskogo zdorovia detei i podrostkov // Aktualnye problemy stomatologii i cheliustno-litsevoi khirurgii : Collection of works of the republic scientific practical conference Khudzhand, August 1, 2014. Tajikistan, 2014. P. 94–96. (In Russian).
7. Ikromova G. Dzh. Rasprostranennost zubocheliustnykh anomalii sredi detei i podrostkov Respubliki Tadjikistan : Extended abstract of Cand. Sci. Dissertation (Medicine). Dushanbe, 2007. 27 p. (In Russian).
8. Iordanishvili A. K., Soldatova L. N., Pereverzev V. S. et al. Dental caries rate in teenagers residing in a city and rural areas // Kursk Scientific and Practical Bulletin "Man and His Health". 2016. No. 4. P. 40–45. (In Russian).
9. Kiselnikova L. P., Boyarkina E. S., Zueva T. E. et al. Dynamics of caries susceptibility of deciduous and permanent teeth of children aged 3–13 years in Moscow // Pediatric Dentistry and Prophylaxis. 2015. Vol. 14, No. 3. P. 3–7. (In Russian).
10. Borovik T. E. The role of nutrition in vitamin D provision // Practical Medicine. 2017. No. 5. P. 14–18. (In Russian).
11. Vakhlova I. V. Vitamin D provision and evaluation of use preventive doses of vitamin D among infants // Practical Medicine. 2017. No. 5. P. 31–36. (In Russian).
12. Zakirova A. M., Maltsev S. V. Provision of vitamin D for children from the group of medical and social risk // Practical Medicine. 2017. No. 5. P. 36–40. (In Russian).
13. Klimov L. Ya., Zakharova I. N., Kuryaninova V. A. et al. Vitamin D status in children in the south of Russia in the autumn-winter period // Medical Council. 2015. No. 14. P. 14–19. (In Russian).
14. Natsionalnye issledovaniia statusa pitatelnykh mikroelementov v Tadjikistane 2016. Dushanbe, 2016. 130 p. (In Russian).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ахмадзода Мансур Ахмад – соискатель, Научно-клинический институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Душанбе, Республика Таджикистан.

Курбонова Парвина Грезовна – заведующая кафедрой сестринского дела, Республиканский медицинский колледж, Душанбе, Республика Таджикистан.

E-mail: parvinaqurbonova17@mail.ru

Вохидов Абдусалом Вохидович – доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Медицинский комплекс «Истиклол», Душанбе, Республика Таджикистан.

E-mail: avokhidov@hotmail.com

ABOUT THE AUTHORS

Mansur A. Akhmadzoda – Candidate, Research and Clinical Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Dushanbe, Republic of Tajikistan.

Parvina G. Kurbonova – Head, Department of Nursing, Republic Medical College, Dushanbe, republic of Tajikistan.

E-mail: parvinaqurbonova17@mail.ru.

Abdusalom V. Vokhidov – Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Leading Researcher, Medical Center “Istiklol”, Dushanbe, Republic of Tajikistan.

E-mail: avokhidov@hotmail.com.