



Оригинальное исследование
УДК 616.248-053.2-008.9:577.161.2(470.313)
<http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2023-4-4>

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВИТАМИНОМ D ДЕТЕЙ Г. РЯЗАНИ, СТРАДАЮЩИХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Наталья Анатольевна Белых¹, Инна Владимировна Пизнюр^{2✉}, Александр Алексеевич Никифоров³,
Лариса Владимировна Никифорова⁴

¹⁻⁴Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Рязань, Россия

¹nbelyh68@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5533-0205>

^{2✉}innaabramova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9267-439X>

³a.nikiforov@rzgmu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9742-4528>

⁴a.nikiforov@rzgmu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6296-9034>

Аннотация. Распространенность бронхиальной астмы (БА) среди детей и подростков в России в последние годы имеет тенденцию к росту, что побуждает к поиску факторов, влияющих на эффективность терапии. Также в последние годы растет интерес к роли обеспеченности организма витамином D в достижении контроля БА.

Цель исследования – оценка обеспеченности организма детей, страдающих БА, витамином D, анализ взаимосвязи между сувороточной концентрацией 25(OH)D и тяжестью течения БА.

В поперечное (одномоментное) исследование были включены 80 детей в возрасте от 6 до 17 лет (средний возраст – 12±3,2 г). Все дети были разделены на 2 группы: 1-я – дети с бронхиальной астмой (n=40); 2-я – группа сравнения (n=40). Обеспеченность организма VD оценивали по концентрации 25(OH)D в сыворотке крови.

Me25(OH)D витамина D у пациентов с БА была статистически значимо ниже, чем у детей группы сравнения (16,7 нг/мл нг/мл, против 25,7 нг/мл соответственно, p=0,017). Уровень 25(OH)D в сыворотке крови не зависел от тяжести течения заболевания – Me25(OH)D соответствовала дефицитному состоянию как при легкой степени (16,2 нг/мл [13,5;22,8]), так и при средней степени тяжести БА (16,8 нг/мл [13,9; 21,6]) (p=0,041). У детей с астмой Me25(OH)D не достигала оптимальных значений ни в одной возрастной группе. Наиболее низкие значения Me25(OH)D были при длительности БА более 7 лет и при наличии избыточной массы тела.

У детей с БА в г. Рязани имеет место низкая обеспеченность витамином D независимо от возраста и пола. Целесообразно проводить мониторинг уровня 25(OH)D в сыворотке крови детей, с последующей его коррекцией.

Ключевые слова: бронхиальная астма, витамин D, дети

Для цитирования: Обеспеченность витамином D детей г. Рязани, страдающих бронхиальной астмой / Н.А. Белых, И.В. Пизнюр, А.А. Никифоров и др. // Дальневосточный медицинский журнал. – 2023. – № 4. – С. 23-28. <http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2023-4-4>.

VITAMIN D STATUS IN RYAZAN CHILDREN WITH BRONCHIAL ASTHMA

Natalia A. Belykh¹, Inna V. Pisnyur^{2✉}, Alexander A. Nikiforov³, Larisa V. Nikiforova⁴

¹⁻⁴Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Ryazan, Russia

¹nbelyh68@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5533-0205>

^{2✉}innaabramova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9267-439X>

³a.nikiforov@rzgmu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9742-4528>

⁴a.nikiforov@rzgmu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6296-9034>

Abstract. The prevalence of asthma among children and adolescents in Russia has tended to increase in recent years, which prompts the search for factors providing the effective therapy. In recent years, there has also been a growing interest in the role of vitamin D status in achieving asthma control.

The goal – to assess the vitamin D status of children suffering from asthma, to analyze the relationship between the serum concentration of 25(OH)D and the severity of the asthma course.



The cross-sectional (one-stage) study included 80 children from 6 to 17 years old (average age – $12 \pm 3,2$ g). All children were divided into 2 groups: 1st – children with asthma (n=40); 2nd – comparison group (n=40). The VD-status security was assessed by the concentration of 25(OH)D in the blood serum.

Me25(OH)D VD in patients with asthma was statistically significantly lower than in children of the comparison group (16,7 ng/ml ng/ml, versus 25,7 ng/ml, respectively, $p=0,017$). Serum 25(OH)D in concentration did not depend on the severity of the course of the disease – Me25(OH)D corresponded to a deficient state in both mild (16,2 ng/ml [13,5; 22,8]) and moderate asthma (16,8 ng/ml [13,39; 21,6]) ($p=0,041$). In children with asthma Me25(OH)D did not reach optimal values in any age group. The lowest values are Me25(OH)D were with a asthma duration of more than 7 years and in the presence of excess body weight.

Children with asthma in Ryazan have low VD-status regardless of age and gender. It is advisable to monitor of the concentration serum 25(OH)D in asthma of children, with its subsequent correction.

Keywords: asthma, vitamin D, children

For citation: Vitamin D status in Ryazan children with bronchial asthma / N.A. Belykh, I.V. Pisnyur, A.A. Nikiforov, et al. // Far Eastern medical journal. – 2023. – № 4. – P. 23-28. <http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2023-4-4>.

Бронхиальная астма (БА) является одним из наиболее распространенных хронических заболеваний в детской популяции и характеризуется наличием респираторных симптомов, таких как свистящие хрипы, одышка, стеснение в груди, кашель, которые варьируют по времени и интенсивности [1]. В развитии астмы принимают участие внутренние (преимущественно генетические) и внешние факторы (аллергены, табачный дым, промышленная пыль, атмосферные загрязнения). Распространенность БА среди населения с каждым годом увеличивается и особенно стремительно среди детей [2].

По оценкам экспертов Всемирной организации здравоохранения, реальное число больных БА в России значительно превосходит официальные данные [3]. По мнению некоторых авторов в России от БА страдает 5,9 млн человек против 1,3 млн, учтенных официальной статистикой. Распространенность БА у детей выше, чем у взрослых, и продолжается ее рост во всем мире, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода. Показатели смертности от БА у детей колеблются от 0 до 0,7 на 100 000 населения. БА считается инвалидизирующим заболеванием – около 41 % пациентов имеют нарушение функции дыхания высокой степени, что ухудшает качество жизни [4, 5].

Высокое социально-экономическое бремя и неуклонный рост распространенности БА побуждают ученых к дальнейшему продолжению поиску факторов, способствующих этой тенденции. В последние годы возрос интерес к изучению возможного влияния дефицита витамина D на течение БА [6].

Витамин D (VD) классифицируется как стероидный гормон с широким регуляторным действием. Он влияет на регуляцию экспрессии множества различных генов, которые участвуют в дифференцировке, активации и пролиферации многих типов клеток. Активная форма VD может ингибировать экспрессию интерлейкина 2, интерферона γ , влиять на дифференцировку и поддержание баланса регуляторных клеток. Действие VD в клетках требует наличия ядерных и цитозольных рецепторов VD (VDR). VDR экспрессируется

в нервных клетках, глиальных клетках и клетках иммунной системы, таких как моноциты, макрофаги и активированные Т- и В-лимфоциты. Наличие этих рецепторов позволяет регулировать экспрессию генов, участвующих в развитии органов, контроле клеточного цикла. Данные научной литературы показывают, что до 500–1000 генов могут быть модулированы лигандами VDR [7].

Считается, что VD является мощным регулятором иммунной системы, играющим потенциальную роль в различных аллергических заболеваниях. Интерес к роли VD в контроле БА обусловлен его некальциемическими эффектами, реализуемыми через VDR [8].

По мнению Esfandiar N., et al. (2016), при дефиците VD повышается секреция цитокинов Th1 и Th2-клетками, что может способствовать развитию атопии. Активация VDR ингибирует экспрессию IgE в В-клетках и усиливает экспрессию IL-10, что, может профилактировать атопию [9].

Некоторые исследования показали, что более низкие уровни 25(OH)D3 в сыворотке крови коррелируют с ухудшением функции легких. Это возможно из-за антипролиферационного эффекта VD на дыхательные пути, который замедляет клеточный цикл и останавливает гиперплазию гладких мышц дыхательных путей. Хотя низкие уровни 25(OH)D3 связывают с увеличением массы гладких мышц дыхательных путей, не обнаружено связи между низкими уровнями 25(OH)D3 и воспалением дыхательных путей, несмотря на наличие сенсibilизации к аэроаллергенам. Кроме того, VD уменьшает гиперплазию бокаловидных клеток, субэпителиальное отложение коллагена и активность фибробластов. Улучшить ремоделирование дыхательных путей VD может за счет подавления экспрессии матриксной металлопротеиназы-9, синтезируемой воспалительными клетками. Также имеются данные, что VD может ингибировать сокращение и воспаление гладкомышечных клеток [10].

Данные научной литературы, опубликованные за последние годы, не находят доказательств, подтверждающих роль добавок VD или его гидроксильной



ных метаболитов в снижении риска обострений или улучшении контроля астмы. Однако некоторые исследования, изучающее эффекты кальцидиола, демонстрируют положительные результаты. Поэтому изучение эффектов этого метаболита на тяжесть течения БА является перспективным направлением [11].

Материалы и методы

В одномоментное, одноцентровое рандомизированное исследование были включены 80 детей в возрасте от 6 до 17 лет (средний возраст – $12 \pm 3,2$ лет), в том числе девочек – 29 (36,0 %), мальчиков – 51 (64,0 %), постоянно проживающих в г. Рязани. Дети были распределены на 2 группы: в 1-ю группу вошли 40 детей с БА, 2-ю группу составили 40 детей группы сравнения (табл. 1).

План исследования был одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России (Протокол от 09.03.2021 г.). Родители всех детей, принявших участие в исследовании, были ознакомлены с регламентом исследования и подписали информированное согласие.

Базами для проведения исследования была ГБУ РО «Городская детская поликлиника № 3» (главный врач – Бурдукова А.О.), Центральная научно-исследовательская лаборатория ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России (заведующий лабораторией – к.м.н., доцент Никифоров А.А.).

Таблица 1 – Характеристика участников исследования

Показатель	1 группа (n=40)	2 группа (n=40)	p
Возраст, годы	$12,0 \pm 2,8$	$11,9 \pm 3,3$	0,96
Девочки, n (%)	15 (37,5 %)	14 (35,0 %)	0,12
Мальчики, n (%)	25 (62,5 %)	26 (65,0 %)	0,20
Группа (Z-score ИМТ/возраст) – 1...+1SDS Всего, n (%)	28 (70,0 %)	33 (82,5 %)	0,29
Девочки, n (%)	11 (39,2 %)	11 (33,3 %)	0,84
Мальчики, n (%)	17 (60,8 %)	22 (66,7 %)	0,84
(Z-score ИМТ/возраст) +1–2SDS Всего, n (%)	12 (30,0 %)	7 (17,5 %)	0,29
Девочки, n (%)	4 (33,3 %)	3 (42,8 %)	0,93
Мальчики, n (%)	8 (66,7 %)	4 (57,2 %)	0,93

Критерии включения в исследование: установленный диагноз бронхиальная астма в течение не менее 1 года, верифицированный согласно GINA 2020 [2] и Федеральным клиническим рекомендациям [1]; возраст пациентов от 6 до 17 лет; получение информированного согласия родителей и пациентов на исследование.

Критерии исключения: наличие у обследуемых злокачественных новообразований, острого заболевания или обострения других хронических заболеваний, эндокринной или генетической патологии, оперативное вмешательство в течение последних 4 недель, прием антиконвульсивных препаратов, нарушения фосфорно-кальциевого обмена.

Цель исследования – оценить обеспеченность организма детей, страдающих БА, витамином D, проанализировать взаимосвязь между сывороточной концентрацией 25(OH)D и тяжестью течения БА.

Антропометрические измерения осуществляли в ходе проведения медицинского осмотра. Массу тела измеряли в килограммах с точностью до 0,1 кг с помощью портативных электронных (цифровых) весов и корректировали с учетом одежды. Рост детей измеряли в сантиметрах с помощью медицинского ростомера в положении стоя с точностью до 0,1 см. Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали по формуле: m/h^2 , где m – масса тела (кг), h – рост (м). Оценку физического развития детей проводили с использованием программы WHO AnthroPlus (2009). Рассчитывали показатели: отношение массы тела к возрасту (Weight-for-Age Z-score, WAZ), ИМТ к возрасту (BMI-for-Age Z-score, BAZ). В соответствии с рекомендациями ВОЗ полученные значения Z-scores интерпретировали по следующим критериям: недостаточность питания – при $<-2SDS$, пониженное питание от -2 до $-1SDS$, норма – от -1 до $+1SDS$, избыточная масса тела – при SDS от $+1$ до $+2$, ожирение – при $SDS > +2$ [3]. По данным антропометрии все дети были разделены на 2 подгруппы. В 1ой группе детей с БА нормальную массу тела (МТ) имели 28 детей (70,0 %), избыточную МТ – 12 детей (30,0 %). Во 2-й было 33 ребенка (82,5 %) группы с нормальной МТ и 7 детей с избыточной массой тела (17,5 %) (табл. 1).

Для оценки контроля БА было проведено анкетирование, с помощью опросников: тест по контролю над астмой (с-АСТ, Children Asthma Control Test), адаптированный для детей в возрасте 4-11 лет (16 детей) и тест по контролю над астмой АСТ (Asthma Control Test) для детей в возрасте 12 лет и старше (24 ребенка) [1]. Степень контроля заболевания оценивали по результатам тестов: для АСТ 25 баллов и более – полный контроль БА, 20-24 балла – недостаточный контроль и менее 20 баллов – неконтролируемая БА. Для теста с-АСТ 20 баллов и более соответствует контролируемой астме, 19 баллов и ниже означает, что астма контролируется недостаточно эффективно [2].

Забор материала для определения уровня 25(OH)D в сыворотке крови был проведен в марте-апреле 2021 года. Сывороточную концентрацию 25(OH)D определяли методом ИФА с использованием наборов «25OH Vitamin D Total ELISA Kit» (DIAsourceImmunoAssaysSA, Бельгия) в ЦНИЛ ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России с дальнейшим расчетом медианы и межквартильного размаха (Ме; 25-75 %). Полученные результаты оценивали в соответствии с Национальной программой «Недостаточность витамина D у детей и подростков Российской Федерации: современные подходы к коррекции». За нормальный уровень принимали концентрацию



25(OH)D>30 нг/мл, недостаточность – 21-30 нг/мл, дефицит – <20 нг/мл [12].

Статистическая обработка данных производилась при помощи стандартного пакета программ MS Excel 2016 и Statistica 6.0. Для анализа нормальности распределения признаков использовались критерии Шапиро-Уилка. Непрерывные переменные были представлены

Результаты и обсуждение

Результаты анкетирования показали, что полностью контролируемая БА выявлена у 77,5 % (n=31) опрошенных детей, из них у 22,6 % (n=7) имела место легкая интермиттирующая БА. У этой группы больных базисная терапия астмы не проводилась или проводилась короткими курсами, преимущественно сезонно, в соответствии с 1-й ступенью Global Initiative for Asthma (GINA) [7]. У 32,2 % детей (n=10) имела место легкая персистирующая БА, пациенты получали терапию ингаляционными глюкокортикостероидами (ИГКС) в малых дозах непрерывно, в соответствии со 2-й ступенью GINA. Более трети детей (45,2 %, n=14) получали терапию соответственно среднетяжелой БА в виде комбинированных ингаляционных препаратов (низкие дозы ингаляционных ИГКС и длительно действующие β_2 -агонисты (ДДБА) или средние и высокие дозы ИГКС), что соответствует 3-й ступени GINA. Частично контролируемая БА была зарегистрирована у 17,5 % (n=7) пациентов, неконтролируемая БА – у 5,0 % (n=2), это были дети со среднетяжелой БА (3-я ступень GINA).

Установлено, что у всех детей с легкой степенью тяжести БА имел место полный контроль заболевания (n=17). При среднетяжелом течении частичный контроль имели 30,4 % (n=7); реже выявлялось отсутствие контроля БА (8,7 %, n=2), и у большего количества детей (60,9 %, n=14) астма была полностью контролируемой. Как у мальчиков, так и у девочек полный контроль астмы регистрировался практически с одинаковой частотой (80,0 % (n=20) и 73,3 % (n=11) соответственно). Отсутствие контроля у мальчиков отмечалось в 4,0 % (n=1) и в 6,7 % у девочек (n=1), частичным контроль реже отмечался у мальчиков – (16,0 %, n=4), чем у девочек (20,0 %, n=3).

По данным анкетирования дети с полным контролем БА наиболее часто (45,2 %, n=14) указывали на отсутствие обострений в течение года. У 38,7 % (n=12) детей регистрировалось не более 1-2 обострений в год, а у 16,1 % (n=5) обострения отмечались 3-4 раз в год. Дети с неполным контролем БА наиболее часто отмечали: 1-2 обострения в год – 42,9 % (n=4); 3-4 приступа – 28,6 % (n=2), а у 14,3 % (n=1) детей не было обострений в течение года. Дети с неконтролируемой астмой (n=2) одинаково часто указывали на 3-5 обострений в год.

Среди обследованных в 1 группе имели среднетяжелое течение астмы 57,5 % детей (n=23), легкую степень тяжести БА – 42,5 %, (n=17).

В результате обследования было выявлено, что большинство детей имели низкий уровень 25(OH)D

в виде медианы (Me) с интерквартильным размахом (25-75 процентиля). Категориальные переменные определялись в процентах (%). Оценка межгрупповых различий осуществлялась с использованием непараметрических критериев Манна – Уитни (U-test) и Пирсона (χ^2) с поправками для малых выборок. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

в сыворотке крови. При этом дефицит VD регистрировался в 2 раза чаще чем в группе сравнения ($p=0,002$) (табл. 2).

Таблица 2 – Обеспеченность обследованных детей VD в зависимости от пола и нутритивного статуса пациентов

25(OH)D ng/mL	1 группа (n=40)	2 группа (n=40)	P	ОШ (95 % CI)
всего (n=80)				
Дефицит VD, n (%)	29 (72,5 %)	14 (35,0 %)	0,002	4,89 (1,89-12,66)
Недостаточность VD, n (%)	4 (10,0 %)	11 (27,5 %)	0,08	0,29 (0,08-1,01)
Норма VD, n (%)	7 (17,5 %)	15 (37,5 %)	0,08	0,35 (0,12-0,99)
мальчики (n=51)				
Дефицит VD, n (%)	19 (76,0 %)	10 (38,5 %)	0,01	5,06 (1,50-17,00)
Недостаточность VD, n (%)	2 (8,0 %)	5 (19,2 %)	0,44	0,36 (0,06-2,08)
Норма VD, n (%)	4 (16,0 %)	11 (42,3 %)	0,07	0,26 (0,06-0,97)
девочки (n=29)				
Дефицит VD, n (%)	10 (66,7 %)	5 (35,7 %)	0,19	3,60 (0,77-16,66)
Недостаточность VD, n (%)	2 (13,3 %)	4 (28,6 %)	0,22	0,38 (0,05-2,53)
Норма VD, n (%)	3 (20,0 %)	5 (35,7 %)	0,59	0,45 (0,08-2,39)
пациенты с нормальной массой тела (n=61)				
Дефицит VD, n (%)	20 (71,4 %)	9 (27,3 %)	0,001	6,67 (2,1-20,4)
Недостаточность VD, n (%)	4 (14,3 %)	8 (24,2 %)	0,515	0,52 (0,13-1,95)
Норма VD, n (%)	4 (14,3 %)	16 (48,5 %)	0,010	0,17 (0,05-0,62)
пациенты с избыточной массой тела (n=19)				
Дефицит VD, n (%)	8 (66,7 %)	5 (71,4 %)	0,76	0,8 (0,1-6,1)
Недостаточность VD, n (%)	1 (8,3 %)	2 (28,6 %)	0,60	0,22 (0,01-3,13)
Норма VD, n (%)	3 (25,0 %)	0	0,43	-

Статистически значимых гендерных отличий не было выявлено в обеих группах. Медиана 25(OH)D (Me25(OH)D) в 1-й группе у девочек составила 15,8 нг/мл [13,8; 24,7], у мальчиков – 16,8 нг/мл [13,5; 19,5], во 2-й группе – 24,9 нг/мл [18,5; 30,8] и 25,1 нг/мл [17,4; 35,0] соответственно ($p=0,045$). С нормальным VD статусом в 1 группе было 20,0 % (n=3) девочек и 16,0 % (n=4) мальчиков, в группе



сравнения – 35,7 % (n=5) и 42,3 % (n=11) соответственно ($p>0,05$).

Me25(OH)D у детей с нормальной массой тела соответствовала дефицитному состоянию в 1 группе (17,1 нг/мл [14,05; 23,17]), и недостаточной обеспеченности – в группе сравнения (26,4 нг/мл [19,6; 35,9]) ($p=0,003$).

При этом Me25(OH)D у детей с избыточной массой тела соответствовала дефицитному состоянию независимо от наличия БА и составляла 14,9 нг/мл [13,3; 25] в основной группе, и 10,2 нг/мл [7,1; 19,4] – в группе сравнения ($p=0,04$).

Me25(OH)D в группе детей, страдающих БА была в 1,5 раза ниже чем в группе сравнения и соответствовала дефицитному состоянию – 16,7 нг/мл [7,1; 22,8] против 25,7 нг/мл [17,4; 34,2] во 2-й группе соответственно ($p=0,017$) (рис. 1).

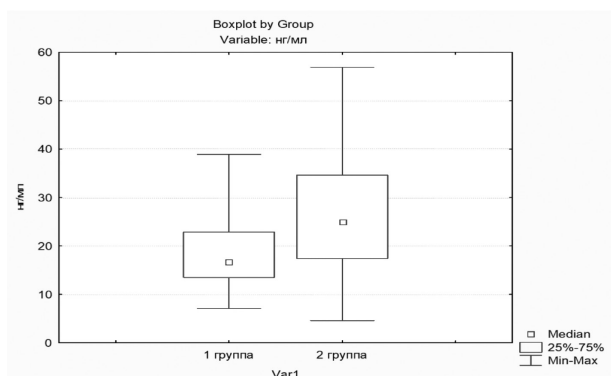


Рис. 1. Медиана 25(OH)D в сыворотке крови у детей в сравниваемых группах (нг/мл)

В 1 группе Me25(OH)D не зависела от тяжести течения БА, и составляла при легкой степени – 16,2 нг/мл [13,5; 22,8]), против 16,8 нг/мл [13,9; 21,6] при средней степени тяжести БА ($p=0,041$). У 11,7 % (n=2) детей с легкой и 21,7 % (n=5) со среднетяжелой астмой отмечался нормальный VD-статус. В группе сравнения нормальный VD-статус имели 37,5 % (n=15) детей.

Среди детей с БА Me25(OH)D соответствовала дефицитному состоянию независимо от длительности заболевания ($p>0,05$) (рис. 2).

Ни в одной возрастной категории детей, страдающих БА, Me25(OH)D не достигала оптимальных значений, но показатель в 1 группе стабильно был статистически значимо ниже, чем в группе сравнения ($p<0,05$) (рис. 3).

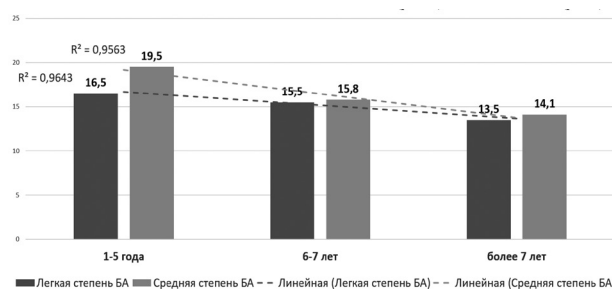


Рис. 2. Медиана 25(OH)D в сыворотке крови у детей с БА в зависимости от длительности заболевания (нг/мл)

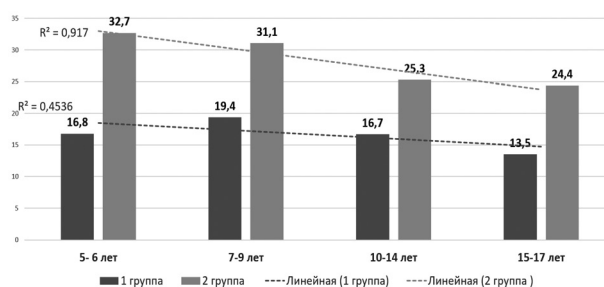


Рис. 3. Возрастная динамика медианы 25(OH)D в сыворотке крови у обследованных детей (нг/мл)

Поскольку в патогенезе БА решающее значение имеет воспаление, возможность его регулирования является одной из основных целей контроля заболевания. Медикаментозная терапия БА включает бронходилататоры, глюкокортикоиды, антилейкотриеновые препараты, однако длительное применение вышеупомянутых препаратов может вызывать множество нежелательных явлений. В настоящее время в дополнение к базисной терапии, нормализация VD-статуса пациента рассматривается в качестве перспективного направления в повышении эффективности терапии.

Низкая обеспеченность витамином D широко распространена в детской популяции, однако у пациентов с БА ситуация ухудшается пропорционально тяжести заболевания. Проведенное исследование выявило различия между группами, но не позволяет глубоко изучить механизм формирования нарушения обеспеченности VD. Детям, страдающим БА целесообразно проводить мониторинг уровня 25(OH)D в сыворотке крови детей, особенно при среднетяжелом течении, с последующей коррекцией в соответствии с «Национальной программой недостаточности витамина D у детей и подростков Российской Федерации».

Список источников

1. Белых Н.А., Пизнюр И.В. Современные представления о роли витамина Д в патогенезе бронхиальной астмы у детей // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2020. – Т. 8, № 4. – С. 617-628.
2. Бронхиальная астма: федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению. – 2021. – 118 с.
3. Масальский С.С., Калмыкова А.С., Уханова О.П. Особенности обеспеченности витамином D при различном клиническом течении бронхиальной астмы у детей и подростков // Аллергология и иммунология в педиатрии. – 2018. – Т. 52, № 1. – С. 25-32.



4. Союз педиатров России и др. Национальная программа «Недостаточность витамина D у детей и подростков Российской Федерации: современные подходы к коррекции». – М.: ПедиартЪ, 2018. – 96 с.
5. Трибунцева Л.В., Авдеев С.Н., Будневский А.В., Прозорова Г.Г., Кожевникова С.А. Сочетанное влияние мультиморбидности и повышенного индекса массы тела на контроль бронхиальной астмы и качество жизни пациентов // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2023. – Т. 31, № 1. – С. 37-48.
6. Esfandiar N., Alaei F., Fallah S., Babaie D., Sedghi N. Vitamin D deficiency and its impact on asthma severity in asthmatic children // Ital J Pediatr. – 2016. – Vol. 42, № 1. – P. 108.
7. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Updated 2020. URL: https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2020/06/GINA-2020-report_20_06_04-1-wms.pdf.
8. Rozmus D., Ciesielska A., Płomiński J., Roman Grzybowski R., Fiedorowicz E., Kordulewska N., Savelkoul H., Kostyra E., Cieślińska A. Vitamin D Binding Protein (VDBP) and Its Gene Polymorphisms-The Risk of Malignant Tumors and Other Diseases // Int J Mol Sci. – 2020. – Vol. 21, № 21. – P. 7822.
9. Salmanpour F., Kian N., Samieefar N., Tabari MAK, Rezaei N. Asthma and Vitamin D Deficiency: Occurrence, Immune Mechanisms, and New Perspectives // IJ Immunol Res. – 2022. – Vol. 2022. – P. 1-7.
10. Williamson A., Martineau A.R., Sheikh A., Jolliffe D., Griffiths C.J. Vitamin D for the management of asthma // Cochrane Database Syst Rev. – 2023. – Vol. 6, № 2. – P. CD011511.
11. World Health Organization, Asthma Key Facts. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/asthma>.
12. World Health Organization. AthroPlus for Personal Computers Manual: Software for Assessing Growth of the World's Children and Adolescents. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2009. URL: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/child-growth/growth-reference-5-19-years/who-anthroplus-manual.pdf?sfvrsn=ddd24b2_1.

References

1. Belykh N.A., Piznyur I.V. Modern ideas about the role of vitamin D in the pathogenesis of bronchial asthma in children // Science of the Young (Eruditio Juvenium). – 2020. – Vol. 8, № 4. – P. 617-628.
2. Bronchial asthma: federal clinical guidelines for diagnosis and treatment. – 2021. – 118 с.
3. Masalsky S.S., Kalmykova A.S., Ukanova O.P. Features of vitamin D provision in various clinical courses of bronchial asthma in children and adolescents // Allergology and Immunology in Pediatrics. – 2018. – Vol. 52, № 1. – P. 25-32.
4. Union of Pediatricians of Russia, et al. National program «Vitamin D deficiency in children and adolescents of the Russian Federation: modern approaches to correction». – М.: Pediatrician, 2018. – 96 p.
5. Tribuntseva L.V., Avdeev S.N., Budnevsky A.V., Prozorova G.G., Kozhevnikova S.A. The combined influence of multimorbidity and increased body mass index on the control of bronchial asthma and the quality of life of patients // Russian Medical and Biological Bulletin named after Academician I.P. Pavlov. – 2023. – Vol. 31, № 1. – P. 37-48.
6. Esfandiar N., Alaei F., Fallah S., Babaie D., Sedghi N. Vitamin D deficiency and its impact on asthma severity in asthmatic children // Ital J Pediatr. – 2016. – Vol. 42, № 1. – P. 108.
7. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Updated 2020. URL: https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2020/06/GINA-2020-report_20_06_04-1-wms.pdf.
8. Rozmus D., Ciesielska A., Płomiński J., Roman Grzybowski R., Fiedorowicz E., Kordulewska N., Savelkoul H., Kostyra E., Cieślińska A. Vitamin D Binding Protein (VDBP) and Its Gene Polymorphisms-The Risk of Malignant Tumors and Other Diseases // Int J Mol Sci. – 2020. – Vol. 21, № 21. – P. 7822.
9. Salmanpour F., Kian N., Samieefar N., Tabari MAK, Rezaei N. Asthma and Vitamin D Deficiency: Occurrence, Immune Mechanisms, and New Perspectives // IJ Immunol Res. – 2022. – Vol. 2022. – P. 1-7.
10. Williamson A., Martineau A.R., Sheikh A., Jolliffe D., Griffiths C.J. Vitamin D for the management of asthma // Cochrane Database Syst Rev. – 2023. – Vol. 6, № 2. – P. CD011511.
11. World Health Organization, Asthma Key Facts. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/asthma>.
12. World Health Organization. AthroPlus for Personal Computers Manual: Software for Assessing Growth of the World's Children and Adolescents. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2009. URL: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/child-growth/growth-reference-5-19-years/who-anthroplus-manual.pdf?sfvrsn=ddd24b2_1.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья принята к публикации 11.10.2023.

The article was accepted for publication 11.10.2023.