

**ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТАТУСА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ
ВИТАМИНОМ D ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19**

Бовбель И.Э.¹, Журавлева А. М.^{1,2}, Михальчук Т.И.³, Кирильчик Е.П.³, Бич О.Ю.³

¹Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,

²Учреждение здравоохранения «17-я детская городская клиническая поликлиника»,

³Иностранное унитарное предприятие «Синлаб-ЕМЛ»,

г. Минск, Республика Беларусь

Резюме. Представлены данные о концентрации 25(ОН)D в сыворотке крови, проанализирована обеспеченность витамином D в различных возрастных группах детского населения Республики Беларусь за 2020–2022 гг. Дефицит и недостаточность витамина D выявлены более, чем у половины детей и подростков. Наибольшая распространенность гиповитаминоза D – до 80 % отмечается в школьном возрасте.

Самая низкая медиана концентрации 25(OH)D регистрируется в возрастной группе 11–14 лет, значение не превышает $23,94 \pm 1,35$ нг/мл. Среднее значение 25(OH)D не подвержено значительным сезонным колебаниям, однако наиболее высокий процент детей с недостаточностью и дефицитом витамина D отмечался в зимне-весенний период.

Ключевые слова: дети, витамин D, дефицит витамина D, недостаточность витамина D, Республика Беларусь, COVID-19.

Введение. Многочисленные данные международных эпидемиологических исследований демонстрируют распространенность низкой концентрации витамина D, варьирующей в широком диапазоне среди детей, проживающих в разных странах и регионах. Проведенный нами анализ обеспеченности данным нутриентом детского населения Республики Беларусь в период с 2016 по 2019 гг. констатировал распространенность его недостаточности и дефицита [1, 2]. Так, в 2019 г. содержание $25(\text{OH})\text{D} < 30$ нг/мл отмечалось у 64,9 % детей и подростков, проживающих в г. Минске и Минской области. В раннем, дошкольном и школьном возрасте гиповитаминоз D регистрировался у 42,2 %, 76,4 % и 80 % субъектов соответственно, при этом наиболее низкий уровень 25(OH)D отмечался у детей старше 11 лет [3].

Известно, что витамин D, кроме классических, оказывает внескелетные эффекты, в том числе иммуномодулирующее действие [4, 5]. Существует, по крайней мере, несколько механизмов, посредством которых витамин D может снижать риск бактериальной и вирусной инфекции, создавая барьер за счет влияния на клеточный и гуморальный иммунитет [6]. Вирулицидную активность витамина D связывают с его способностью индуцировать экспрессию антимикробных пептидов – человеческого β -дефензина-2 (HBD-2) и кателицидина (LL-37) [7]. В условиях пандемии возрос научный и практический интерес к изучению роли витамина D в профилактике инфицированности, течении и исходах новой коронавирусной инфекции, вызванной SARS-CoV-2. Появились работы, демонстрирующие эффекты витамина D как антагониста избыточной иммунной реакции, определяющей тяжелое течение COVID-19 [8].

Во многих исследованиях, проведенных в том числе и в Республике Беларусь, указывается на высокую распространенность дефицита и недостаточности витамина D населения в период пандемии COVID-19 [9]. Изучение обеспеченности витамином D детской популяции является важной задачей для демонстрации глобальности проблемы гиповитаминоза D. Своевременное выявление и коррекция недостаточности и дефицита витамина D позволит улучшить состояние здоровья детей и подростков.

Цель исследования: оценить возрастные особенности статуса обеспеченности витамином D детского населения Республики Беларусь, а также в разные сезоны года.

Материалы и методы исследования. Данные о концентрации 25(OH)D в сыворотке крови были получены у 9384 детей и подростков в возрасте от 1 мес. до 17 лет (средний возраст $7,1 \pm 0,1$ лет): 46,7 % ($n=4385$) мальчиков и 53,3 % ($n=4999$) девочек из 6 областей Республики Беларусь за период 2020–2022 гг. Уровень кальцидиола в сыворотке крови определяли электрохемилюминесцентным методом на автоматическом анализаторе Cobas 6000 (Германия). Метод сертифицирован по критериям программы стандартного определения содержания витамина D (Vitamin-D Standardization Certification Program). В качестве критериев обеспеченности организма витамином D использовали следующие градации концентрации 25(OH): < 20 нг/мл – дефицит; 21–29 нг/мл – недостаточность; ≥ 30 нг/мл – оптимальный уровень.

Избыточным считается уровень витамина D в крови >100 нг/мл [10]. Для статистической обработки материала была использована программы Microsoft Excel 2010.

Результаты и их обсуждение. Показатели 25(ОН)D сыворотки крови и уровень обеспеченности витамином D детей разных возрастных групп за период 2020–2022 гг. представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание 25(ОН)D сыворотки крови и уровень обеспеченности витамином D детского населения Республики Беларусь разных возрастных групп

Год	Возрастная группа детей	Кол-во исследований	Среднее содержание 25(ОН)D нг/мл (M $\pm$ m)	Норма/недостаточность или дефицит/избыток витаминаD (%)
2020	1 мес– 1 год	285	44,07 $\pm$ 2,6	78,5/20,4/1,4
	1–2 года	228	35,08 $\pm$ 2,3	64,5/35,1/0,4
	2–3 года	259	30,82 $\pm$ 1,9	45,1/54,5/0,4
	4–6 лет	312	26,88 $\pm$ 1,52	29,8/70,2/0
	7–10 лет	355	23,76 $\pm$ 1,27	18,6/81,4/0
	11–14 лет	378	21,74 $\pm$ 1,11	12,4/87,6/0
	15–17 лет	295	25,1 $\pm$ 1,45	16,2/83,8/0
	1 мес–17 лет	2113	28,4 $\pm$ 0,62	35,1/64,7/0,2
2021	1 мес– 1 год	319	47,5 $\pm$ 2,65	85,9/ 13,2/ 0,9
	1–2 года	320	39,6 $\pm$ 3,18	76,9/22,8/0,3
	2–3 года	433	30,4 $\pm$ 1,46	55/44,8/0,2
	4–6 лет	483	29,03 $\pm$ 1,32	41,4/58,6/0
	7–10 лет	594	28,47 $\pm$ 1,16	30,5/69,5/0
	11–14 лет	577	25,1 $\pm$ 1,04	21,3/78,7/0
	15–17 лет	462	25,5 $\pm$ 1,18	25,5/74,5/0
	1 мес–17 лет	3188	30,8 $\pm$ 0,5	43,3/56,6/0,1
2022	1 мес– 1 год	451	49,97 $\pm$ 2,35	86,0/12,2/1,8
	1–2 года	438	43,27 $\pm$ 2,06	80,5/19,0/0,5
	2–3 года	502	35,32 $\pm$ 1,58	60,5/39,1/0,4
	4–6 лет	668	30,29 $\pm$ 1,17	43,4/56,6/0
	7–10 лет	757	27,4 $\pm$ 0,99	34,2/65,8/0
	11–14 лет	750	24,99 $\pm$ 0,91	25,1/74,9/0
	15–17 лет	517	24,46 $\pm$ 1,07	24,2/75,8/0
	1 мес–17 лет	4083	32,2 $\pm$ 0,	46,7/54,3/0,3

Анализ полученных результатов показал, что гиповитаминоз D в 2020–2022 г. обнаружен более, чем у половины детей и подростков. Вместе с тем, оценивая обеспеченность витамином D по годам данного периода времени, было установлено, что в 2020 г. недостаточность и дефицит кальцидиола был выявлен у 64,7 %, в 2021 г. – 56,6 % и в 2022 г. – 53 % детского населения (2020–2022 г. – 58,5 %); средняя концентрация 25(ОН)D нг/мл составила 28,4 $\pm$ 0,62нг/мл, 30,8 $\pm$ 0,5нг/мл и 32,2 $\pm$ 0,5 нг/мл. Указанные изменения в целом можно расценивать как небольшую положительную тенденцию в статусе обеспечения детского организма витамином D.

При анализе концентрации 25(OH)D в разных возрастных группах оказалось, что наиболее высокий статус обеспеченности витамином D регистрировался у детей первого года жизни: среднее содержание кальцидиола в этой группе в 2020 г., 2021 г., 2022 г. достигало $44,07 \pm 2,6$ нг/мл, $47,5 \pm 2,65$ нг/мл и $49,97 \pm 2,35$ нг/мл соответственно, а частота гиповитаминоза составила 20,4 %, 13,2 % и 12,2 %. Средний уровень 25(OH)D ≥ 30 нг/мл в 2020–2021 гг. был выявлен только в группе детей раннего возраста и в 2022 г. – также в 4–6 лет. Содержание 25(OH)D на достаточном уровне в раннем возрасте, вероятно, связано с активной индивидуальной профилактикой дефицита нутриента препаратами холекальциферола. Вместе с тем, в возрастной группе 2–3 года (2020–2022 гг.) распространенность недостаточности и дефицита витамина D увеличилась и достигала 46,1 %, а в 4–6 лет – 61,8 %. Следует обратить внимание на тот факт, у детей первых трех лет жизни отмечались единичные случаи повышения концентрации 25(OH)D в сыворотке крови >100 нг/дл (табл.1).

В 2020–2022 гг. недостаточность и дефицит витамина D выявлялись у 72,2 % детей в возрасте 7–10 лет; у 80,4 % – в 11–14 лет и у 78 % – в 15–17 лет. Оценка среднего уровня 25(OH)D показала, что у детей школьного возраста значение не превышало $28,47 \pm 1,16$ нг/мл. Самая низкая медиана концентрации 25(OH)D регистрировалась в возрастной группе 11–14 лет, значение не превышало $23,94 \pm 1,35$ нг/мл.

В процентном соотношении гендерные особенности статуса витамина D детского населения распределились следующим образом: оптимальный уровень выявлен у 39,9 % девочек и 46,4 % мальчиков; недостаточность – у 30,3 % и 29,8 % и дефицит – у 29,4 % и 23,5 %.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о распространенности гиповитаминоза у детей, начиная с 3-х летнего возраста; с возрастом ребенка усугубляются негативные тенденции низкой обеспеченности витамином D.

Распределение детей (%) с оптимальным уровнем, недостаточностью и дефицитом витамина D в разные сезоны года (2020–2022 гг.) представлены на рисунке 1.

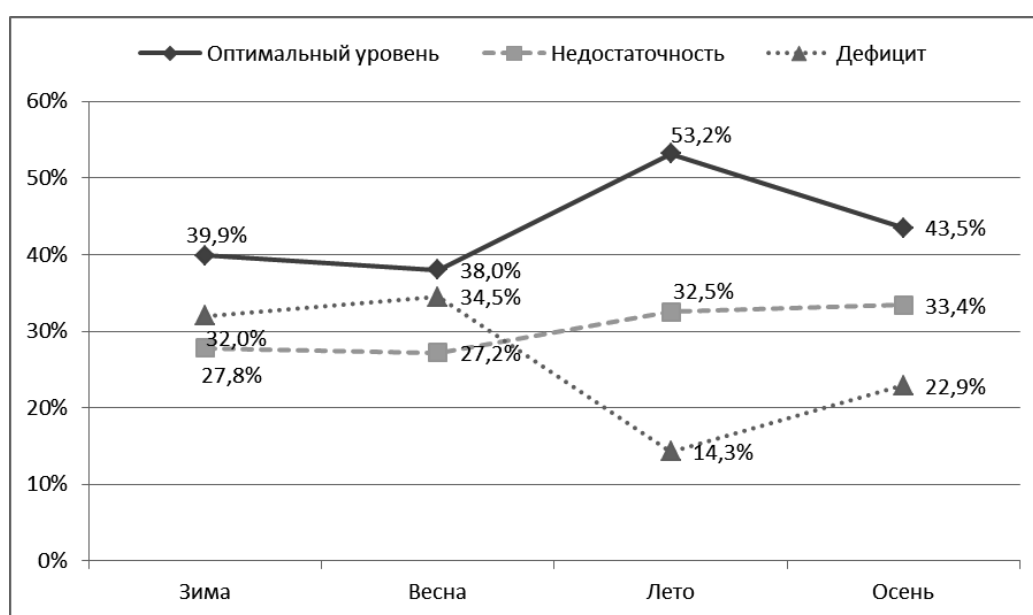


Рисунок 1 – Распределение детей (%) с оптимальным уровнем, недостаточностью и дефицитом витамина D в разные сезоны года

Оценивая статус обеспеченности витамином D в разные сезоны года, мы установили, что в зимний и весенний периоды адекватный уровень 25(OH)D отмечался у 39,9 % и 38,0 % детей и подростков; в летний и осенний – у 53,2 % и 43,5 % соответственно. Наименьшее число лиц с дефицитом кальцидиола (25(OH)D<20 нг/мл) – 14,3 % выявлялось в летние месяцы (рис. 1). Среднее значение концентрации 25(OH)D в весенние месяцы составило 29,25±0,91 нг/мл, летом – 33,15±1,1 нг/мл, осенью – 31,9±0,6 нг/мл, зимой – 31,5±1,07 нг/мл. Таким образом, среднее значение 25(OH)D не подвержено значительным сезонным колебаниям, однако наиболее высокий процент детей с недостаточностью и дефицитом витамина D отмечался в зимне-весенний период.

Заключение. В проведенном исследовании показано, что недостаточность и дефицит витамина D Беларуси в период пандемии COVID-19 выявлены у 58,5 % детей и подростков. Наибольшая распространенность гиповитаминоза отмечалась в школьном возрасте. Множественные нарушения, ассоциирующиеся с дефицитом витамина D в организме, диктуют необходимость обследования детского населения, особенно из групп риска, на содержание кальцидиола в сыворотке крови с его последующей коррекцией. Для обеспечения оптимального уровня 25(OH)D и осуществления его плейотропных эффектов на организм необходим постоянный прием профилактических доз витамина D.

Литература

1. Бовбель, И.Э. Обеспеченность витамином D детей разных возрастных групп г. Минска и Минской области / И.Э. Бовбель, А.В. Сукало, А.М. Журавлева, Н.В. Нефагина // Сборник научных трудов ГУ РНПЦ «Мать и дитя», выпуск 11. – Мн., 2018. – С. 174–178.
2. Сукало, А.В. Дефицит и недостаточность витамина D у детей и подростков г. Минска и Минской области / А.В. Сукало, И.Э. Бовбель, А.М. Журавлева [и др.] // Питание и обмен веществ. Сборник научных статей, выпуск 5. – Минск: Беларуская навука. – 2020. – С. 279–286.
3. Сукало, А.В. Содержание 25(OH)D и сезонная обеспеченность витамином D детского населения разных возрастных групп г. Минска и Минской области / А.В. Сукало, И.Э. Бовбель, А.М. Журавлева [и др.] // Медицинские новости. – 2021. – № 2. – С. 37–40.
4. Каронова, Т.Л. Витамин D как фактор повышения иммунитета и снижения риска развития острых респираторных вирусных инфекций и COVID-19 / Т.Л. Каронова, М.А. Вашукова [и др.] // Артериальная гипертензия. – 2020. – № 26(3). – С. 295–303.
5. Пигарова, Е.А., Влияние витамина D на иммунную систему / Е.А.Пигарова, А.В.Плещева, Л.К. Дзеранова // Иммунология. – 2015. – №36 (1). – С. 62–66.
6. White, J.H. Regulation of intracrine production of 1,25-dihydroxyvitamin D and its role in innate immune defense against infection / J. H. White // Arch Biochem Biophys. – 2012. – Vol. 523(1). – P.58–63.
7. Beard, J.A. Vitamin D and the anti-viral state / J.A. Beard, A. Bearden, R. Striker // J. Clin. Virol. – 2011. – Vol. 50 (3). – P. 194–200.
8. Kumar, R. Putative roles of vitamin D in modulating immune response and immunopathology associated with COVID-19 / R. Kumar, H. RathiA. Haq [et al.] // Virus Res. – 2021. – Vol. 292 (2). 198235.
9. Каронова, Т.Л. Обеспеченность населения витамином D в период пандемии COVID-19: опыт России и Беларуси / Т.Л. Каронова, Е.В. Руденко, О.А. Радаева [и др.] // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия медицинских наук. – 2022. – №19(4). – С. 424–432.
10. Коденцова, В.М. Обеспеченность детей витамином D. Сравнительный анализ способов коррекции / В.М. Коденцова, Д.В. Рисник // Лечащий врач. – 2020. – № 2. – С. 35–43.

AGE FEATURES OF VITAMIN D SUPPLY STATUS OF THE CHILDREN POPULATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS DURING THE COVID-19 PANDEMIC

Bovbell. E.¹, Zhuravleva A.M.^{1,2}, Mikhalchuk T.I.³, Kirilchik E.P.³, Bich O.Y.³

¹ Belarusian State Medical University,

² 17-th City Children's Polyclinic,

*³ Foreign unitary enterprise "Sinlab-EML",
Minsk, Republic of Belarus*

Summary. Data on the concentration of 25(OH)D in blood serum are presented, and the provision of vitamin D in various age groups of the child population of the Republic of Belarus in 2020–2022 is analyzed. Vitamin D deficiency and insufficiency were identified in more than half of children and adolescents. The lowest status of the body's supply of vitamin D was recorded at school age. The high prevalence of hypovitaminosis D in childhood persists throughout all seasons of the year.

Keywords: children, vitamin D, vitamin D deficiency, vitamin D deficiency, Republic of Belarus, COVID-19.

Поступила 15.10.2023