

<https://doi.org/10.34883/PI.2023.11.1.004>  
УДК 577.161.2:616.831-009.11-053.2



Галашевская А.А.

Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск,  
Беларусь

## Обеспеченность витамином D детей с детским церебральным параличом

**Конфликт интересов:** не заявлен.

Подана: 17.08.2022

Принята: 20.02.2023

Контакты: ag.minsk.by@gmail.com

### Резюме

**Цель.** Оценить обеспеченность витамином D детей с детским церебральным параличом и представить ее характеристику.

**Материалы и методы.** В исследование включено 127 детей в возрасте от 2 до 18 лет (медиана возраста – 9,3 (6,1; 12,9) года) с детским церебральным параличом, находившихся на обследовании в республиканском центре детского остеопороза. Пациенты были разделены на 2 группы: 1-я группа (n=93, 73,2%) – не получавшие препараты витамина D; 2-я группа (n=34, 26,8%) – принимавшие препараты витамина D. Уровни общего 25-гидроксивитамина D (25(OH)D) в сыворотке крови определяли методом хемилюминесцентного иммуноанализа. Тяжелый дефицит витамина D определялся при уровне 25(OH)D <10 нг/мл, дефицит – при уровне 10–19 нг/мл, недостаточность – 20–29 нг/мл.

**Результаты.** Медиана 25(OH)D сыворотки крови для всех исследуемых составила 17,6 (13,2; 27,2) нг/мл (диапазон: от 2,3 до 114,3 нг/мл). Дети, принимавшие витамин D, имели значимо более высокие уровни 25(OH)D в сравнении с пациентами без такой терапии – 29,5 (22,9; 40,7) нг/мл и 16,2 (11,2; 19,8) нг/мл соответственно (p<0,001). В 1-й группе тяжелый дефицит витамина D, дефицит и недостаточность выявлены у 16,1%, 59,2%, 17,2% соответственно (всего 92,5%); во 2-й группе дефицит витамина D и недостаточность зарегистрированы у 8,8% и 44,1% соответственно (всего 52,9%). Во 2-й группе обнаружена отрицательная корреляция между уровнем 25(OH)D и возрастом ( $r_s = -0,503$ , p=0,002). В 1-й группе выявлены значимые сезонные колебания уровней 25(OH)D: наиболее высокие уровни 25(OH)D регистрировались летом (20,2 (15,7; 28,9) нг/мл), а наиболее низкие – зимой (12,1 (8,8; 16,8) нг/мл).

**Выводы.** Выявлена высокая распространенность дефицита и недостаточности витамина D среди детей с детским церебральным параличом. Полученные данные детерминируют необходимость оптимизации мероприятий по профилактике дефицита витамина D у пациентов с данной патологией.

**Ключевые слова:** витамин D, дефицит и недостаточность витамина D, детский церебральный паралич, антиконвульсанты, 25(OH)D, дети

Ala A. Halasheuskaya

Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

## Vitamin D Provision in Children with Cerebral Palsy

**Conflict of interest:** nothing to declare.

Submitted: 17.08.2022

Accepted: 20.02.2023

Contacts: ag.minsk.by@gmail.com

---

### Abstract

**Purpose.** To evaluate vitamin D status in children with cerebral palsy and to present its characteristics.

**Materials and methods.** The study included 127 children aged 2 to 18 years (age median being 9.3 (6.1; 12.9) years) with cerebral palsy undergoing examination in the Republican Center for Pediatric Osteoporosis. The patients were divided into 2 groups: group 1 (n=93, 73.2%) included children who did not receive vitamin D preparations; group 2 (n=34, 26.8%) included children who received vitamin D preparations. Serum total 25-hydroxyvitamin D (25(OH)D) levels were determined by chemiluminescent immunoassay. Severe vitamin D deficiency was defined as serum 25(OH)D level <10 ng/mL, deficiency 10–19 ng/mL, and insufficiency 20–29 ng/mL.

**Results.** The median serum 25(OH)D for all subjects studied was 17.6 (13.2; 27.2) ng/mL (ranged from 2.3 to 114.3 ng/mL). Children who received vitamin D had significantly higher 25(OH)D levels compared with those who did not receive such therapy: 29.5 (22.9; 40.7) ng/mL and 16.2 (11.2; 19.8) ng/mL, respectively ( $p<0.001$ ). In group 1, severe vitamin D deficiency, deficiency and insufficiency were detected in 16.1%, 59.2%, 17.2%, respectively (92.5% in total); in group 2, vitamin D deficiency and insufficiency were registered in 8.8% and 44.1%, respectively (52.9% in total). In group 2, a negative correlation was found between 25(OH)D levels and age ( $r_s=-0.503$ ,  $p=0.002$ ). In group 1, significant seasonal variations in 25(OH)D levels were revealed: the highest 25(OH)D levels were recorded in summer (20.2 (15.7; 28.9) ng/ml), and the lowest ones in winter (12.1 (8.8; 16.8) ng/ml).

**Conclusions.** A high prevalence of vitamin D deficiency and insufficiency among children with cerebral palsy was revealed. The data obtained determine the need to optimize measures for vitamin D deficiency prevention in patients with this pathology.

**Keywords:** vitamin D, vitamin D insufficiency and deficiency, cerebral palsy, anticonvulsants, 25(OH)D, children

---

### ■ ВВЕДЕНИЕ

Детский церебральный паралич (ДЦП) является наиболее распространенной причиной инвалидности в детстве и на протяжении всей жизни в большинстве стран мира [1]. ДЦП не является заболеванием в традиционном смысле, а представляет собой симптомокомплекс ненаследственных двигательных нарушений, развившихся в результате повреждения центральной нервной системы в перинатальном периоде, часто сочетающийся с умственной недостаточностью, нарушением слуха, зрения, речи, а также судорогами [1, 2]. ДЦП – это прежде всего нейромоторное

расстройство, которое влияет на развитие движений, мышечный тонус и осанку [3]. Ключевыми признаками принадлежности заболевания к группе ДЦП являются нарушение произвольных движений и невозможность поддерживать нормальный поструральный баланс тела, непрогрессирующий характер нарушений и повреждение глобальных моторных функций в период их становления [2]. Двигательные расстройства при ДЦП часто сопровождаются нарушениями чувствительности, восприятия, познания, общения и поведения, эпилепсией, а также вторичными изменениями опорно-двигательного аппарата [3]. Сопутствующие нарушения со стороны других органов и систем значительно утяжеляют течение ДЦП и могут требовать лечебных и реабилитационных мероприятий не меньше, чем основное заболевание [2].

Одной из возможных проблем у детей с ДЦП является развитие нарушений костной минерализации вплоть до тяжелого вторичного остеопороза и ассоциированных с ним переломов, что еще более усугубляет состояние этих пациентов [4]. Дефицит витамина D считается одним из модифицируемых факторов риска низкой минеральной плотности костной ткани и связанного с ней остеопороза [5, 6].

В настоящее время дефицит и недостаточность витамина D признаны глобальной проблемой здравоохранения, от которой страдает более одного миллиарда детей и взрослых во всем мире [7]. Последствия дефицита витамина D нельзя недооценивать, так как исследования последних лет, несмотря на противоречивость некоторых результатов, показывают, что адекватная обеспеченность витамином D является необходимым условием для нормального развития и минерализации скелета; выявлена связь дефицита витамина D со множеством острых и хронических заболеваний, включая неврологические расстройства [7–9]. Необходимо отметить, что при ряде заболеваний манифестация дефицита витамина D способна усугублять течение основного заболевания, снижать эффективность лечения, увеличивать тяжесть и частоту обострений. Выделение групп риска дефицита витамина D позволяет организовать своевременный скрининг, раннюю профилактику и лечение его дефицита, мониторинг и поддержание оптимального статуса обеспеченности витамином D среди наиболее уязвимых категорий детской популяции.

Дети с ДЦП подвержены более высокому риску развитию дефицита витамина D по сравнению со здоровыми детьми из общей популяции по ряду причин, включая недостаточную инсоляцию, низкое поступление витамина D с пищей, а также прием антиконвульсантов [6, 10, 11]. Так, пациенты с ДЦП из-за двигательных нарушений становятся менее мобильными и порой вынуждены больше времени проводить в помещении, что приводит к недостаточному воздействию солнечного света и, следовательно, снижению естественного синтеза витамина D в коже [6, 10, 11]. Проблемы с кормлением из-за затрудненного глотания и жевания пищи, нарушения контроля над губами и языком, псевдобульбарные и бульбарные нарушения, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, расстройства пищевого поведения, нередко имеющие место у детей с тяжелым ДЦП, приводят к снижению потребляемого объема пищи, недостаточному ее разнообразию и, как следствие, быстрому прогрессированию нутриентной недостаточности, включая развитие дефицита витамина D [10, 12, 13]. При сочетании ДЦП с эпилепсией, судорожным синдромом снижению концентрации витамина D в сыворотке крови может способствовать применение антиконвульсантов [6, 10, 11]. Сочетание нескольких факторов вызывает кумулятивный эффект, в результате которого риск развития дефицита витамина D существенно возрастает.

Врачи-клиницисты в процессе ведения детей с ДЦП очень часто делают акцент на лечении таких симптомов, как боль, спастичность и ограниченная подвижность, в то время как большинство таких симптомов усугубляются самим дефицитом витамина D. Учитывая инвалидизирующий характер заболевания, обеспеченность витамином D у детей с ДЦП нельзя игнорировать [14]. Необходимо отметить, что, несмотря на проводимые в мире исследования по изучению распространенности дефицита витамина D у детей с ДЦП [11, 15–18], в Республике Беларусь подобные исследования ранее не проводились. Между тем значительный интерес представляет изучение данной проблемы в нашей стране с целью разработки национальных рекомендаций по скринингу и лечению дефицита витамина D у данной категории пациентов.

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить обеспеченность витамином D детей с ДЦП и представить ее характеристику.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в республиканском центре детского остеопороза, функционирующем на базе учреждения здравоохранения «Минская областная детская клиническая больница», в период с февраля 2019 г. по июнь 2022 г. Проведено проспективное обследование 127 детей с ДЦП в возрасте от 2 до 18 лет. Медиана возраста детей составила 9,3 (6,1; 12,9) года. Критерии включения: дети с ДЦП в возрасте от 2 до 18 лет, наличие информированного согласия одного из родителей ребенка. Критерии исключения: наличие у ребенка острого инфекционного заболевания в период обследования. В зависимости от факта приема препаратов витамина D (холекальциферола) пациенты с ДЦП были разделены на 2 группы: 1-я группа (n=93, 73,2%) – не получавшие препараты витамина D, 2-я группа (n=34, 26,8%) – принимавшие препараты витамина D. Факт приема и суточная доза холекальциферола фиксировались в процессе сбора анамнеза перед проведением лабораторного обследования. К числу получавших препараты витамина D были отнесены пациенты с ДЦП, которые на момент исследования в течение 1 месяца и более регулярно принимали препараты холекальциферола. До начала исследования 9 (26,5%) пациентов получали холекальциферол в дозе 500 МЕ/сут, 21 (61,8%) – в дозе 1000–1500 МЕ/сут, 4 (11,8%) пациента – 2000 МЕ/сут. Характеристика детей с ДЦП, включенных в настоящее исследование, представлена в табл. 1.

Оценку антропометрических данных (массы и длины тела) проводили с помощью антропометрического калькулятора программного обеспечения Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) Anthro и AnthroPlus, который позволяет автоматически вычислять индекс массы тела (ИМТ) и показатель z-score ИМТ, отражающий величину стандартного отклонения исследуемого показателя от медианного значения эталонной популяции для определенного возраста и пола ребенка [19, 20].

Для оценки способности обследованных детей с ДЦП к самостоятельному передвижению использовали шкалу GMFCS (Gross Motor Function Classification System – шкала глобальных моторных функций), включающую пять уровней, для каждого из которых характерны определенные возможности передвижения, а также ограничения, требующие использования различных технических приспособлений для этого, например таких, как костыли, ходунки или коляска. Выделяют следующие градации

**Таблица 1**  
**Характеристика детей с ДЦП, включенных в исследование (n=127)**  
**Table 1**  
**Characteristics of children with CP included in the study (n=127)**

| Показатель                                         |                  | Группа 1,<br>n=93      | Группа 2,<br>n=34       | p      |
|----------------------------------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|--------|
| Возраст, лет                                       |                  | 9,9<br>(7,4; 13,1)     | 6,1<br>(3,6; 10,4)      | <0,001 |
| Z-score ИМТ                                        |                  | -0,95<br>(-3,05; 0,29) | -1,60<br>(-3,25; -0,73) | 0,082  |
| Возраст, n (%)                                     | 2–6 лет          | 19 (20,4)              | 18 (52,9)               | <0,001 |
|                                                    | 7–11 лет         | 38 (40,9)              | 10 (29,4)               | 0,239  |
|                                                    | 12–18 лет        | 36 (38,7)              | 6 (17,7)                | 0,033  |
| Пол, n (%)                                         | мальчики         | 52 (55,9)              | 13 (38,2)               | 0,078  |
|                                                    | девочки          | 41 (44,1)              | 21 (61,8)               |        |
| Z-score ИМТ, n (%)                                 | <-1              | 44 (47,3)              | 24 (70,6)               | 0,02   |
|                                                    | от -1 до +1      | 38 (40,9)              | 9 (26,5)                | 0,201  |
|                                                    | >+1              | 11 (11,8)              | 1 (2,9)                 | 0,179  |
| Способность к самостоятельному передвижению, n (%) | GMFCS I, II, III | 47 (50,5)              | 9 (26,5)                | 0,027  |
|                                                    | GMFCS IV, V      | 46 (49,5)              | 25 (73,5)               |        |
| Прием антиконвульсантов, n (%)                     | да               | 37 (39,8)              | 13 (38,2)               | 0,874  |
|                                                    | нет              | 56 (60,2)              | 21 (61,8)               |        |

шкалы GMFCS: уровень GMFCS I – походка без ограничений; уровень GMFCS II – походка ограничена, но возможна без вспомогательных приспособлений; уровень GMFCS III – передвижение требует использования вспомогательных приспособлений (например, костылей или механической коляски); уровень GMFCS IV – самостоятельное передвижение ограничено, используются технические средства передвижения (ходунки или моторизированная коляска); уровень GMFCS V – самостоятельное передвижение невозможно, транспортировка осуществляется в инвалидной коляске [2]. Пациенты с I–III уровнями по GMFCS были отнесены к группе детей, способных к самостоятельному передвижению, с IV–V уровнями по GMFCS – к группе детей, не способных к самостоятельному передвижению.

К пациентам, получавшим антиконвульсанты, были отнесены дети с ДЦП, которые в течение не менее 6 месяцев до исследования принимали указанные препараты.

Программа исследования рассмотрена и одобрена на заседании комитета по этике государственного учреждения образования «Белорусская медицинская академия последиplomного образования».

Обеспеченность витамином D исследуемых пациентов оценивали по уровню содержания одного из промежуточных метаболитов витамина D – общего 25-гидроксивитамина D (25(OH)D), который отражает как экзогенный (энтеральный) путь поступления витамина D в организм, так и эндогенный синтез витамина D в коже под влиянием ультрафиолетового облучения. Исследование уровня 25(OH)D в сыворотке крови проводилось в клинко-диагностической лаборатории учреждения здравоохранения «1-я городская клиническая больница» г. Минска методом хемилюминесцентного иммуноанализа (анализатор Architect, Abbott). Интерпретация результатов определения уровня 25(OH)D осуществлялась в соответствии с рекомендациями

«Practical guidelines for supplementation of Vitamin D and treatment of deficits in Central Europe» (2013 г.) [21]: дефицит витамина D – уровень 25(OH)D менее 20 нг/мл, субоптимальный статус обеспеченности витамином D (недостаточность) – 20–29 нг/мл, оптимальный (адекватный) статус обеспеченности витамином D – 30–49 нг/мл, высокий уровень – 50–100 нг/мл. Уровень более 100 нг/мл считается опасным для общего состояния здоровья, требующим сокращения/прекращения приема витамина D [21]. В соответствии с рядом международных и национальных руководств в диапазоне дефицита витамина D уровень 25(OH)D менее 10 нг/мл интерпретировался как тяжелый дефицит витамина D [22].

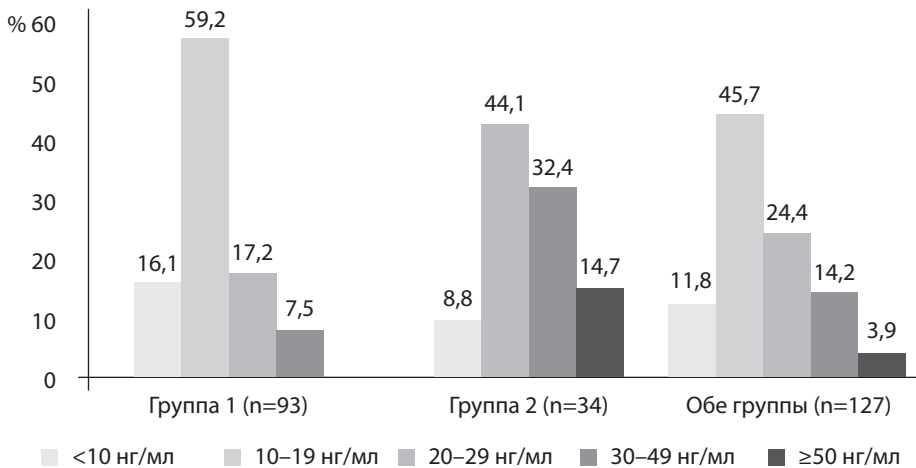
Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием пакета прикладных статистических программ Statistica 8.0. Для проверки нормальности распределения количественных данных использовали тест Шапиро – Уилка. В связи с отсутствием нормального распределения количественные данные представлены в формате медианы (Me) и интерквартильного размаха ( $LQ_{25}$ ;  $UQ_{75}$ ). Для определения статистически значимых количественных различий между группами использовали критерии Манна – Уитни и Краскела – Уоллиса, качественных различий – критерий хи-квадрат ( $\chi^2$ ), критерий  $\chi^2$  с поправкой Йейтса и точный критерий Фишера – двусторонний тест. Направление и силу корреляционной связи между двумя количественными показателями оценивали с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена ( $r_s$ ). Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе полученных данных установлено, что медиана сывороточной концентрации 25(OH)D в общей когорте обследованных детей с ДЦП находилась в диапазоне дефицита витамина D и составила 17,6 (13,2; 27,2) нг/мл, минимальное значение – 2,3 нг/мл, максимальное – 114,3 нг/мл. Ожидается, что более высокие показатели 25(OH)D отмечались в группе пациентов, которым проводилась медикаментозная дотация препаратами холекальциферола. Так, медиана сывороточной концентрации 25(OH)D во 2-й группе составила 29,5 (22,9; 40,7) нг/мл и была почти в 2 раза выше по сравнению с аналогичным показателем 1-й группы – 16,2 (11,2; 19,8) нг/мл ( $p < 0,001$ ). Тем не менее, несмотря на регулярный прием препаратов холекальциферола, чуть более половины детей 2-й группы (52,9%) имели дефицит и недостаточность витамина D (рис. 1), что свидетельствует о недостаточной эффективности применявшихся пациентами доз витамина D.

В то же время следует отметить, что у 4 пациентов на фоне регулярного приема в течение 6 месяцев и более холекальциферола в дозах 1000–2000 МЕ/сут зарегистрированы высокие уровни 25(OH)D, а у одного пациента – угрожающий для общих показателей здоровья уровень (более 100 нг/мл). Данные обстоятельства указывают на необходимость в процессе ведения ребенка с ДЦП регулярного лабораторного мониторинга сывороточного уровня 25(OH)D и своевременной коррекции применяемой дозы витамина D с учетом полученного результата исследования и всех имеющих у пациента факторов риска.

В 1-й группе подавляющее большинство обследованных детей имели дефицит различной степени выраженности (75,3%) и недостаточность витамина D (17,2%), а оптимальная обеспеченность витамином D наблюдалась только в 7,5% случаев (рис. 1).



**Рис. 1. Статус обеспеченности витамином D детей с ДЦП**  
**Fig. 1. Vitamin D status in children with CP**

Суммарно дефицит и недостаточность витамина D в 1-й группе обследованных диагностированы у 86 (92,5%) детей, во 2-й группе – у 18 (52,9%), в общей когорте пациентов с ДЦП – у 104 (81,9%) детей.

В последующем проведена оценка содержания 25(OH)D в сыворотке крови в отдельности для каждой из исследуемых групп пациентов с ДЦП в зависимости от их возраста, пола, показателя z-score ИМТ, способности к самостоятельному передвижению и наличия в анамнезе приема антиконвульсантов. Как следует из табл. 2, в 1-й группе не выявлено значимых различий в содержании 25(OH)D в зависимости от исследуемых параметров ( $p>0,05$ ). В то же время во 2-й группе определялись значимые различия в содержании 25(OH)D только в зависимости от возраста обследуемых детей: с возрастом наблюдалась тенденция к снижению уровня 25(OH)D с 34,4 (28,5; 47,6) нг/мл в возрасте 2–6 лет до 21,8 (15,9; 22,9) нг/мл в подростковом возрасте ( $p=0,011$ ). При проведении корреляционного анализа во 2-й группе исследования выявлена умеренная отрицательная корреляционная связь между показателем 25(OH)D и возрастом пациентов ( $r_s=-0,503$ ,  $p=0,002$ ).

Следующим этапом анализа явилась оценка сезонных особенностей содержания 25(OH)D в сыворотке крови у детей с ДЦП. При сравнении уровней 25(OH)D в разные сезоны года у детей, не получавших препараты холекальциферола (1-я группа), выявлены значимые отличия в летний и зимний периоды: наиболее высокие уровни 25(OH)D в сыворотке крови регистрировались летом – 20,2 (15,7; 28,9) нг/мл, а наиболее низкие выявлены в зимние месяцы – 12,1 (8,8; 16,8) нг/мл ( $p<0,001$ ). Однако несмотря на то, что уровни 25(OH)D были значительно выше в период более высокой инсоляции (летом), они все же были недостаточными. Весной и осенью медианные значения 25(OH)D соответствовали дефициту витамина D (16,0 (11,3; 18,1) нг/мл и 15,9 (11,5; 21,4) нг/мл соответственно) и были сходны с уровнями, наблюдаемыми в зимний период ( $p>0,05$ ).

У детей 2-й группы не выявлено статистически значимых сезонных различий в уровнях 25(OH)D в сыворотке крови ( $p=0,078$ ).

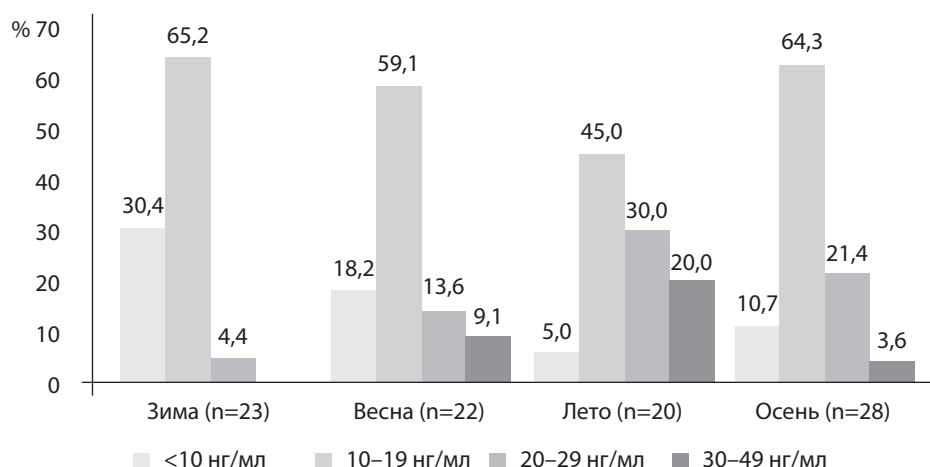
**Таблица 2**  
**Содержание 25(ОН)D у детей с ДЦП исследуемых групп в зависимости от возраста, пола, z-score ИМТ, способности к самостоятельному передвижению и наличия в анамнезе приема антиконвульсантов**  
**Table 2**  
**25(ОН)D content in children with cerebral palsy from study groups depending on age, gender, z-score BMI, ability for independent locomotion, and history of anticonvulsants intake**

| Категория пациентов                                           |                  | n  | 25(OH)D, нг/мл    | p     |
|---------------------------------------------------------------|------------------|----|-------------------|-------|
| Группа 1 (пациенты, не получавшие препараты холекальциферола) |                  |    |                   |       |
| Возраст                                                       | 2–6 лет          | 19 | 17,0 (14,4; 25,7) | 0,444 |
|                                                               | 7–11 лет         | 38 | 15,9 (11,0; 29,9) |       |
|                                                               | 12–18 лет        | 36 | 16,0 (10,4; 18,7) |       |
| Пол                                                           | мальчики         | 52 | 16,9 (11,2; 25,2) | 0,114 |
|                                                               | девочки          | 41 | 15,7 (11,2; 17,3) |       |
| Z-score ИМТ                                                   | <–1              | 44 | 16,6 (10,5; 22,5) | 0,599 |
|                                                               | от –1 до +1      | 38 | 16,2 (13,0; 18,5) |       |
|                                                               | >+1              | 11 | 14,5 (11,0; 16,6) |       |
| Способность к самостоятельно-<br>му передвижению              | GMFCS I, II, III | 47 | 16,4 (11,5; 20,7) | 0,487 |
|                                                               | GMFCS IV, V      | 46 | 14,9 (10,7; 19,8) |       |
| Прием антиконвульсантов                                       | да               | 37 | 14,7 (11,0; 19,6) | 0,274 |
|                                                               | нет              | 56 | 16,9 (11,3; 21,4) |       |
| Группа 2 (пациенты, получавшие препараты холекальциферола)    |                  |    |                   |       |
| Возраст                                                       | 2–6 лет          | 18 | 34,4 (28,5; 47,6) | 0,011 |
|                                                               | 7–11 лет         | 10 | 24,8 (21,9; 32,6) |       |
|                                                               | 12–18 лет        | 6  | 21,8 (16,0; 22,9) |       |
| Пол                                                           | мальчики         | 13 | 29,1 (25,8; 36,9) | 0,658 |
|                                                               | девочки          | 21 | 30,4 (21,9; 40,7) |       |
| Z-score ИМТ                                                   | <–1              | 24 | 29,8 (22,0; 47,3) | 0,746 |
|                                                               | от –1 до +1      | 9  | 29,8 (27,1; 35,9) |       |
|                                                               | >+1              | 1  | 16,0              |       |
| Способность к самостоятельно-<br>му передвижению              | GMFCS I, II, III | 9  | 27,1 (23,8; 29,8) | 0,359 |
|                                                               | GMFCS IV, V      | 25 | 30,8 (22,1; 47,6) |       |
| Прием антиконвульсантов                                       | да               | 13 | 35,9 (23,5; 47,6) | 0,348 |
|                                                               | нет              | 21 | 28,5 (22,9; 32,8) |       |

При изучении статуса обеспеченности витамином D в различные сезоны года в 1-й группе обследованных пациентов установлено, что в зимний период дефицит и недостаточность встречались в 100% случаев, весной – в 90,9%, летом – в 80,0%, осенью – в 96,4% случаев (рис. 2). Обращает на себя внимание тот факт, что во все сезоны, включая летний период, регистрировался тяжелый дефицит витамина D. Очевидно, что у большинства детей с ДЦП даже в период более высокой инсоляции эндогенный синтез не позволяет поддерживать нормальный уровень 25(ОН)D, что свидетельствует о необходимости круглогодичной медикаментозной дотации препаратов витамина D.

■ **ВЫВОДЫ**

1. В результате проведенного исследования выявлена высокая распространенность дефицита и недостаточности витамина D у детей с ДЦП, достигающая 92,5% у пациентов, не принимавших препараты витамина D, и 52,9% в случае их приема.



**Рис. 2. Статус обеспеченности витамином D детей с ДЦП в зависимости от сезона года (группа 1)**  
**Fig. 2. Vitamin D status in children with CP depending on the season (group 1)**

2. Не установлено значимых различий в сувороточных концентрациях 25(OH)D в исследуемых группах в зависимости от пола, показателя z-score ИМТ, способности к самостоятельному передвижению, приема антиконвульсантов.
3. Выявлены значимые сезонные колебания уровней 25(OH)D в суворотке крови у детей с ДЦП, не получавших препараты холекальциферола. Установлено, что наиболее высокие уровни 25(OH)D в суворотке крови регистрировались в летние месяцы (20,2 (15,7; 28,9) нг/мл), а наиболее низкие – зимой (12,1 (8,8; 16,8) нг/мл).

Полученные данные свидетельствуют о необходимости проведения круглогодичной профилактики дефицита витамина D у детей с ДЦП путем назначения препаратов холекальциферола.

## ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Graham H.K., Rosenbaum P., Paneth N. Cerebral palsy. *Nat Rev Dis Primers*. 2016;2:15082. doi: 10.1038/nrdp.2015.82
2. Shalkevich L.V. Cerebral palsy: modern conception of classification systems. *Meditsinskie novosti*. 2021;1:19–23. (in Russian)
3. Patel D.R., Neelakantan M., Pandher K., Merrick J. Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Transl Pediatr*. 2020;9(Suppl 1):125–135. doi: 10.21037/tp.2020.01.01
4. Ozel S., Switzer L., Macintosh A., Fehlings D. Informing evidence-based clinical practice guidelines for children with cerebral palsy at risk of osteoporosis: an update. *Dev Med Child Neurol*. 2016;58(9):918–23. doi: 10.1111/dmcn.13196
5. Weaver C.M., Gordon C.M., Janz K.F. The National Osteoporosis Foundation's position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: a systematic review and implementation recommendations. *Osteoporos Int*. 2016;27(4):1281–1386. doi: 10.1007/s00198-015-3440-3
6. Ko A., Kong J., Samadov F. Bone health in pediatric patients with neurological disorders. *Ann Pediatr Endocrinol Metab*. 2020;25(1):15–23. doi: 10.6065/apem.2020.25.1.15
7. Holick M.F. The vitamin D deficiency pandemic: Approaches for diagnosis, treatment and prevention. *Rev Endocr Metab Disord*. 2017;18(2):153–165. doi: 10.1007/s11154-017-9424-1
8. Caccamo D., Ricca S., Currò M., Lentile R. Health Risks of Hypovitaminosis D: A Review of New Molecular Insights. *Int J Mol Sci*. 2018;19(3):892. doi: 10.3390/ijms19030892
9. Mpandzou G., Ait Ben Haddou E., Regragui W., Benomar A. Vitamin D deficiency and its role in neurological conditions: A review. *Rev Neurol (Paris)*. 2016;172(2):109–22. doi: 10.1016/j.neurol.2015.11.005
10. Halasheuskaya A., Pachkaila A. Risk Factors and Diagnosis of Osteoporosis in Children with Cerebral Palsy. *Pediatrics. Eastern Europe*. 2020;8(4):556–568. doi: 10.34883/pi.2020.8.4.007. (in Russian)

11. Akpinar P. Vitamin D status of children with cerebral palsy: Should vitamin D levels be checked in children with cerebral palsy? *North Clin Istanbul*. 2018;5(4):341–347. doi: 10.14744/nci.2017.09581
12. Trivić I., Hojsak I. Evaluation and Treatment of Malnutrition and Associated Gastrointestinal Complications in Children with Cerebral Palsy. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*. 2019;22(2):122–131. doi: 10.5223/pghn.2019.22.2.122
13. Romano C., van Wynckel M., Hulst J. European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Guidelines for the Evaluation and Treatment of Gastrointestinal and Nutritional Complications in Children with Neurological Impairment. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2017;65(2):242–264. doi: 10.1097/MPG.0000000000001646
14. Alenazi K.A. Vitamin D deficiency in children with cerebral palsy: A narrative review of epidemiology, contributing factors, clinical consequences and interventions. *Saudi J Biol Sci*. 2022;29(4):2007–2013. doi: 10.1016/j.sjbs.2021.12.026
15. Toopchizadeh V., Barzegar M., Masoumi S., Jahanjoo F. Prevalence of Vitamin D Deficiency and Associated Risk Factors in Cerebral Palsy A study in North-West of Iran. *Iran J Child Neurol*. 2018;12(2):25–32.
16. Seth A., Aneja S., Singh R. Effect of impaired ambulation and anti-epileptic drug intake on vitamin D status of children with cerebral palsy. *Paediatr Int Child Health*. 2017;37(3):193–198. doi: 10.1080/20469047.2016.1266116
17. Finbråten A.K., Syversen U., Skranes J. Bone mineral density and vitamin D status in ambulatory and non-ambulatory children with cerebral palsy. *Osteoporos Int*. 2015;26(1):141–50. doi: 10.1007/s00198-014-2840-0
18. Tosun A., Erisen Karaca S., Unuvar T. Bone mineral density and vitamin D status in children with epilepsy, cerebral palsy, and cerebral palsy with epilepsy. *Childs Nerv Syst*. 2017;33(1):153–158. doi: 10.1007/s00381-016-3258-0
19. World Health Organization. *The WHO Child Growth Standards*. Available at: <http://www.who.int/childgrowth> (accessed 31 July 2022).
20. World Health Organization. *The WHO Growth reference data for 5–19 years*. Available at: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years> (accessed 31 July 2022).
21. Płudowski P., Karczmarewicz E., Bayer M. 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):319–27. doi: 10.5603/ep.2013.0012
22. Pachkaila A.S., Nenartovich I.A., Halasheuskaya A.A. *Vitamin D deficiency in pediatric practice: modern approaches to prevention, diagnosis, treatment*. Minsk: BelMAPE. 2020. (in Russian)