

Оценка обеспеченности витамином D в различные возрастные периоды

Е.И. Кондратьева¹, Е.В. Лошкова^{2✉}, loshkova@rambler.ru, И.Н. Захарова³, Ю.Ф. Шубина⁴, Т.В. Саприна², В.С. Никонова^{1,5}, Ю.Л. Мельяновская¹, А.Э. Зодьбинова¹, Е.К. Жекайте¹, Н.Д. Одинаева⁵

¹ Медико-генетический научный центр имени академика Н.П. Бочкова; 115478, Россия, Москва, ул. Москворечье, д. 1

² Сибирский государственный медицинский университет; 634050, Россия, Томск, Московский тракт, д. 2

³ Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

⁴ Морозовская детская городская клиническая больница; 119049, Россия, Москва, 4-й Добрынинский пер., д. 1/9

⁵ Детский клинический многопрофильный центр Московской области; 115093, Россия, Москва, ул. Б. Серпуховская, д. 62

Резюме

Введение. Проведение исследований по обеспеченности витамином D в российской популяции является важной задачей для демонстрации глобальности проблемы дефицита витамина D.

Цель. Исследовать уровень витамина D в различных возрастных периодах и оценить связь обеспеченности 25(OH)D с сезонами года.

Материалы и методы. В исследование включены 10 707 чел.: 78,8% (n = 2 323) женщин и 21,2% (n = 2 266) мужчин, средний возраст 49,86 ± 21,925 лет (Me = 56,00).

Результаты. Всего 17,1% (n = 1 833) обследованных имели адекватный уровень 25(OH)D, 31,4% (n = 3 362) людей имели недостаточный уровень 25(OH)D, 43,7% (n = 4 681) – дефицит 25(OH)D и среди 7,8% (n = 831) выявлен тяжелый дефицит 25(OH)D. Адекватный уровень 25(OH)D был выявлен только в группе детей младше 3 лет (среднее значение 40,55 нг/мл). С 4 до 7 лет наблюдается выраженное двукратное снижение концентрации 25(OH)D во все сезоны года. Стабильно низкое содержание 25(OH)D отмечается в период 8–10 лет – 20,91 нг/мл и 11–18 лет – 18,30 нг/мл. Самые низкие средние значения 25(OH)D обнаружены в возрасте 11–18 лет – 18,30 нг/мл и 19–22 года – 19,15 нг/мл, а также в старческом (76 лет и выше) возрасте – 19,05 нг/мл. Самая низкая медиана концентрации 25(OH)D регистрируется весной (17,70 нг/мл) и зимой (18,80 нг/мл) с незначительной положительной тенденцией в летнее (20,40 нг/мл) и осеннее (22,00 нг/мл) времена года.

Выводы. Оптимальный уровень 25(OH)D выявлен у каждого пятого (17,1%) обследуемого, недостаточность витамина D (20,01–30,00 нг/мл) наблюдается у каждого третьего (3 362 чел. из 10 707 обследованных, 31,4%), умеренный дефицит кальцидиола регистрируется среди 4 681 чел. (43,7%), тяжелый дефицит 25(OH)D среди обследованных составляет 7,8%.

Ключевые слова: витамин D, дефицит, дети, взрослые, исследование

Для цитирования: Кондратьева Е.И., Лошкова Е.В., Захарова И.Н., Шубина Ю.Ф., Саприна Т.В., Никонова В.С., Мельяновская Ю.Л., Зодьбинова А.Э., Жекайте Е.К., Одинаева Н.Д. Оценка обеспеченности витамином D в различные возрастные периоды. *Медицинский совет.* 2021;(12):294–303. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-12-294-303>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Assessment of vitamin D supply at different age

Elena I. Kondratyeva¹, Elena V. Loshkova^{2✉}, loshkova@rambler.ru, Irina N. Zakharova³, Yuliya F. Shubina⁴, Tatiana V. Saprina², Victoria S. Nikonova^{1,5}, Yuliya L. Melyanovskaya¹, Aysa E. Zodbinova¹, Elena K. Zhekayte¹, Niso D. Odinaeva⁵

¹ Academician Bochkov Medical Genetics Research Center; 1, Moskvorechye St., Moscow, 115478, Russia

² Siberian State Medical University; 2, Moskovsky Tract, Tomsk, 634050, Russia

³ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia

⁴ Morozov Children's City Clinical Hospital; 1/9, 4th Dobryninskiy Lane, Moscow, 119049, Russia

⁵ Children's Clinical Multidisciplinary Center of the Moscow Region; 62, B. Serpuhovskaya St., Moscow, 115093, Russia

Abstract

Introduction. Carrying out studies on the supply of vitamin D in the Russian population is an important task in order to demonstrate the global nature of the problem of vitamin D deficiency.

Objective of the study. To conduct a study of the level of vitamin D at different age periods and to assess the relationship of the 25(OH)D supply with the seasons of the year.

Materials and methods. The study included 10707 people, 78.8% (n = 2323) women and 21.2% (n = 2266) men, mean age 49.86 ± 21.925 years (Me 56.00).

Results. Only 17.1% (n = 1833) of the examined had an adequate level of 25(OH)D, 31.4% (n = 3362) people had an insufficient level of 25 (OH) D, 43.7% (n = 4681) of the examined – a deficiency of 25(OH)D and among 7.8% (n = 831) a severe deficiency of 25(OH)D was revealed. An adequate level of 25(OH)D was found only in the group of children under 3 years of age (mean value

40.55 ng/ml). From 4 to 7 years of age, there is a pronounced 2-fold decrease in the concentration of 25(OH)D in all seasons of the year. A consistently low content of 25(OH)D is observed in the period 8-10 years – 20.91 ng / ml, and in the period 11-18 years – 18.30 ng/ml. The lowest average values of 25(OH)D were found at the age of 11-18 years (18.30 ng/ml) and from 19 to 22 years (19.15 ng/ml), as well as in senile (76 years and above) age (19.05 ng/ml). The lowest median concentration of 25(OH)D is recorded in spring (17.70 ng/ml) and winter (18.80 ng/ml), with a slight positive trend in summer (20.40 ng/ml) and autumn (22.00 ng/ml) season.

Conclusions. The optimal level of 25(OH)D was found in every fifth (17.1%) subject, vitamin D deficiency (20.01–30.00 ng/ml) was observed in every third (3362 people out of 10707 examined, 31.4%), a moderate calcidiol deficiency is recorded among 4681 people (43.7%), a severe deficiency of 25 (OH) D among the surveyed is 7.8%.

Keywords: vitamin D, deficiency, children, adults, study

For citation: Kondratyeva E.I., Loshkova E.V., Zakharova I.N., Shubina Y.F., Saprina T.V., Nikonova V.S., Melyanovskaya Y.L., Zodbina A.E., Zhekayte E.K., Odinaeva N.D. Assessment of vitamin D supply at different age. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2021;(12):294–303. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-12-294-303>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы накопилось много свидетельств того, что витамин D, наряду с классическими функциями в виде регуляции гомеостаза кальция и метаболизма костной ткани, участвует в регуляции экспрессии генов, ассоциированных с многочисленными физиологическими процессами в организме человека, поэтому уровень обеспеченности витамином D высоко ассоциирован с риском развития инфекционных, хронических воспалительных, аллергических, аутоиммунных, сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний [1–8]. В российской популяции, как и во всем мире, активно ведутся исследования по изучению обеспеченности витамином D, начато накопление материала и в детской популяции. Так, самым крупномасштабным исследованием статуса витамина D у детей явилось многоцентровое исследование «РОДНИЧОК», которое включило 1 230 детей из 7 федеральных округов Российской Федерации и впервые продемонстрировало крайне низкую обеспеченность витамином D среди детей от 1 мес. до 3 лет [9–16]. Исследования обеспеченности витамином D среди взрослых в РФ проводятся в отдельных группах, где обследуемыми становятся лица, чаще всего страдающие хроническими инфекционными и неинфекционными заболеваниями [17–25]. На сегодняшний день необходимо продолжение исследований в данной области в отдельных популяциях больных, в группах риска и практически здоровых, а также проведение крупномасштабных эпидемиологических исследований по оценке обеспеченности витамином D в общей популяции для адаптации зарубежных консенсусов к российской популяции в рамках уточнения профилактических доз витамина D для практически здоровых людей и лиц с хроническими заболеваниями.

Цель – исследовать уровень витамина D в различных возрастных периодах и оценить связь обеспеченности 25(OH)D с сезонами года.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включено 10 707 чел., среди которых 78,8% (n = 2 323) женщин и 21,2% (n = 2 266) мужчин. Средний возраст включенных в исследование составил $49,86 \pm 21,925$ лет (Me = 56,00).

По нозологическим формам распределение было следующим: лица с болезнями эндокринной системы, расстройствами питания и нарушениями обмена веществ составили 39%, на профилактическое обследование было направлено 37,8% людей, с заболеваниями костно-мышечной системы и соединительной ткани обследовано 10% людей, лица с заболеваниями мочеполовой системы составили 3%, с болезнями кожи – 2,1%, заболеваниями органов пищеварения – 2,0%, новообразованиями – 1,4%, болезнями системы кровообращения – 1,1%, заболеваниями крови и нервной системы – по 1,0%, беременных женщин было 0,6%, лиц с болезнями органов дыхания – 0,5%, с врожденными аномалиями – 0,3%, инфекционными и паразитарными заболеваниями и заболеваниями глаза – по 0,1% (табл. 1).

В исследование включены 1 501 (15%) ребенок и подросток (до 18 лет) и 9 206 (85%) взрослых. Обследовано 2 266 (21,2%) мужчин и 8 441 (78,8%) женщина. Возрастное распределение было следующим: 256 детей младше 3 лет (2,4%), 263 (2,5%) ребенка от 4 до 7 лет, 219 (2,0%) – от 8 до 10 лет, 763 (7,1%) подростка 11–18 лет, 145 (1,4%) чел. от 19 до 22 лет, 1 095 (10,2%) лиц от 21 до 35 лет, 2 764 (25,8%) обследованных от 36 до 60 лет, 4 159 (38,8%) лиц от 56 до 75 лет и 1 043 (9,7%) чел. старше 76 лет (табл. 2).

Все обследованные были разделены в зависимости от сезона года для изучения содержания 25(OH)D в зависимости от выраженности инсоляции и количества солнечных дней (табл. 3). Так, 21,7% (n = 2323) были обследованы зимой, 28,4% (n = 3036) людей – в весеннее время, 22% (n = 2357) – летом и в 27,9% (n = 2991) случаев исследование проведено осенью (табл. 3).

● **Таблица 1.** Распределение по нозологическим классам заболеваний в соответствии с МКБ 10

● **Table 1.** Distribution by nosological classes of diseases according to ICD 10

Класс заболеваний	Частота	Валидный процент
Класс I. Некоторые инфекционные и паразитарные болезни (A00–B99)	13	0,1
Класс II. Новообразования (C00–D48)	152	1,4
Класс III. Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм (D50–D89)	112	1,0
Класс IV. Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (E00–E90)	4246	39,0
Класс VI. Болезни нервной системы (G00–G99)	107	1,0
Класс VII. Болезни глаза и его придаточного аппарата (H00–H59) Класс VIII. Болезни уха и сосцевидного отростка (H60–H95)	14	0,1
Класс IX. Болезни системы кровообращения (I00–I99)	186	1,1
Класс X. Болезни органов дыхания (J00–J99)	48	0,5
Класс XI. Болезни органов пищеварения (K00–K93)	221	2,0
Класс XII. Болезни кожи и подкожной клетчатки (L00–L99)	62	2,1
Класс XIII. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (M00–M99)	1078	10,0
Класс XIV. Болезни мочеполовой системы (N00–N99)	311	3,0
Класс XV. Беременность, роды и послеродовой период (O00–O99)	61	0,6
Класс XVI. Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде (P00–P96)	–	–
Класс XVII. Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения (Q00–Q99)	30	0,3
Класс XVIII. Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках (R00–R99)	88	0,8
Класс XIX. Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (S00–T98)	6	0,0
Класс XXI. Факторы, влияющие на состояние здоровья населения и обращения в учреждения здравоохранения (Z00–Z99)	3 972	37
Итого	10 707	100

● **Таблица 2.** Распределение обследованных по полу и возрасту, n (%)

● **Table 2.** Distribution of people examined by sex and age, n (%)

Возрастная категория, годы	Всего, n (%)
≤ 3	256 (2,4)
4–7	263 (2,5)
8–10	219 (2,0)
11–18	763 (7,1)
Всего дети и подростки	1 501 (15,0)
19–21 Ж и 19–22 М	145 (1,4)
21–35 Ж и 22–35 М	1 095 (10,2)
36–55 Ж и 36–60 М	2 764 (25,8)
56–75 Ж и 60–75 М	4 159 (38,8)
76+	1 043 (9,7)
Всего взрослые без детей и подростков	9 206 (85,0)
Итого	10 707 (100,0)

Примечание. В скобках указано процентное соотношение полов внутри возрастных категорий. Ж – женщины, М – мужчины.

Определение концентрации 25(OH)D проводилось методом иммуноферментного анализа с использованием наборов фирмы Immunodiagnostic Systems Ltd. (IDS) к автоматическому многоканальному фотометру ELx808 для микропланшетов (BioTek Instruments, США). За нормальное содержание 25(OH)D принимали концентрацию 25(OH)D ≥ 30 нг/мл, недостаточностью витамина D считали концентрацию 25(OH)D в плазме крови 20–29 нг/мл, дефицит – 10–19 нг/мл, выраженный дефицит < 10 нг/мл. За низкую обеспеченность принимали все значения 25(OH)D < 30 нг/мл [26, 27].

Данные о продолжительности солнечного сияния (количестве солнечных часов в месяце) за период наблюдения получены из архива метеорологической службы¹.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета прикладных программ STATISTICA. В качестве мер для описания исходной выборки использовались критерии среднего арифметического (M) и стандартного отклонения (SD), в то время как интерпретация полученных результатов (не имеющих нормального распределения) проводилась с использованием

¹ Продолжительность солнечного сияния в Москве в 2017 г. Режим доступа: <http://meteoweb.ru/2017/pss2017.php>.

● **Таблица 3.** Распределение обследованных в зависимости от времени года, n

● **Table 3.** Distribution of people examined depending on the time of the year, n (%)

Сезон года	Частота	Валидный процент
Зима	2 323	21,7
Весна	3 036	28,4
Лето	2 357	22,0
Осень	2 991	27,9
Всего	10 707	100,0

медианы (Me), а также нижнего и верхнего квартилей: Q1 (25%) и Q3 (75%). В целях сопоставления полученных выборок по количественному признаку использовался U-критерий Манна – Уитни (Mann-Whitney U-test). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ результатов показал, что лишь 17,1% ($n = 1833$) обследованных имели адекватный уровень 25(OH)D, среди остальных лиц был зарегистрирован дефицит 25(OH)D различной выраженности. Так, 31,4% ($n = 3362$) людей имели недостаточный уровень 25(OH)D, 43,7% ($n = 4681$) обследованных – дефицит 25(OH)D и среди 7,8% ($n = 831$) выявлен тяжелый дефицит 25(OH)D (табл. 4).

Адекватный уровень 25(OH)D был выявлен только в группе детей младше 3 лет (среднее значение 40,55 нг/мл), причем максимальные абсолютные средние значения были зарегистрированы осенью (44,99 нг/мл), а минимальные – зимой (36,68 нг/мл) (табл. 5).

В группе детей 4–7 лет наблюдается выраженное двукратное снижение концентрации 25(OH)D во все сезоны года. Недостаточность выявляется летом (27,04 нг/мл) и осенью (24,80 нг/мл), а дефицит наблюдается зимой (17,34 нг/мл) и весной (19,09 нг/мл) (табл. 5). Стабильно низкое содержание 25(OH)D отмечается в периоды 8–10 лет – 20,91 нг/мл и в 11–18 – 18,30 нг/мл (табл. 5).

Самые низкие средние значения 25(OH)D обнаружены в возрасте 11–18 лет (18,30 нг/мл) и с 19 лет

● **Таблица 4.** Степень дефицита 25(OH)D, n (%)

● **Table 4.** Degree of 25(OH)D deficiency, n (%)

Концентрация 25(OH)D, нг/мл	Всего, n (%)
$\leq 10,00$	831 (7,8)
10,01–20,00	4 681 (43,7)
20,01–29,90	3 362 (31,4)
Всего низкая обеспеченность	8 874 (82,9)
30,00 и >	1 833 (17,1)
Итого	10 707 (100,0)

до 21–22 лет (19,15 нг/мл), а также в старческом (76 лет и выше) возрасте (19,05 нг/мл), которые, согласно классификации, соответствуют дефициту 25(OH)D (табл. 5).

В остальные возрастные периоды у взрослых отмечается стабильно низкая концентрация 25(OH)D, соответствующая недостаточности 25(OH)D. Так в возрасте от 21–22 до 35 лет содержание 25(OH)D составляет 23,17 нг/мл, в период от 36 до 55–60 лет средний уровень 25(OH)D равен 22,48 нг/мл, а в пожилом возрасте (56–75, 60–75) – 22,06 нг/мл (табл. 5).

Влияние сезона года на обеспеченность витамином D показало, что наиболее низкая медиана концентрации 25(OH)D регистрируется весной (17,70 нг/мл) и зимой (18,80 нг/мл) с незначительной положительной тенденцией в летнее (20,40 нг/мл) и осеннее (22,00 нг/мл) времена года (табл. 6).

Показатели 25(OH)D, соответствующие 25-му процентилю, демонстрируют выраженный дефицит зимой (13,9 нг/мл) и весной (13,2 нг/мл) с деликатной положительной динамикой летом (14,8 нг/мл) и осенью (16,00 нг/мл) (табл. 6). Показатели, соответствующие 75-му процентилю, также показывают субоптимальный уровень обеспеченности 25(OH)D во все сезоны года: зима – 25,14 нг/мл, весна – 23,9 нг/мл, лето – 27,4 нг/мл, осень – 29,2 нг/мл (табл. 6).

В нашем исследовании было показано, что тяжелый дефицит 25(OH)D (уровень < 10 нг/мл) реже регистрировался среди детей младшего возраста (1,6%) и детей 8–10 лет (3,2%), одинаково часто наблюдался в возрас-

● **Таблица 5.** Уровень 25(OH)D в зависимости от возраста и сезона года, Me (среднее значение 25(OH)D, нг/мл)

● **Table 5.** 25(OH)D levels depending on age and season of the year, Me (mean value of 25(OH)D, ng/ml)

Сезон	Возрастная категория, годы									Всего
	≤ 3	4–7	8–10	11–18	19–21 Ж и 19–22 М	21–35 Ж и 22–35 М	36–55 Ж или 36–60 М	56–75 Ж или 60–75 М	76+	
Зима	36,68	17,34	17,41	16,48	15,56	20,38	21,30	21,23	19,80	20,85
Весна	42,28	19,09	18,81	15,32	18,33	20,94	20,62	20,98	17,86	20,48
Лето	37,50	27,04	23,69	21,70	22,90	24,87	23,59	21,78	18,74	22,80
Осень	44,99	24,80	22,98	21,70	20,74	26,16	24,24	24,03	19,90	24,12
Итого	40,55	21,75	20,91	18,30	19,15	23,17	22,48	22,06	19,02	22,09

Примечание. Ж – женщины, М – мужчины.

те с 36 до 55–60 лет и с 56–60 до 75 лет (6,7%), в возрастной категории с 21 года до 25 лет частота тяжелого дефицита составила 9,1%, а максимально часто тяжелая степень дефицита 25(ОН)D идентифицирована среди подростков (9,8%), у лиц с 19 лет до 21 года (13,8), а также среди представителей старшего поколения (13,2%) (табл. 7). В целом среди всех обследованных тяжелый дефицит 25(ОН)D найден в 7,8% случаев (табл. 7).

Умеренно выраженный дефицит 25(ОН)D (10,01–20,00 нг/мл) реже выявлялся среди детей младше 3 лет (16%) и, напротив, с максимальной частотой обнаруживался более чем в половине случаев и регистрировался в группе подростков (55,2%) и людей старческого возраста (52,2%), с 21 года до 55–60 лет частота регистрации дефицита 25(ОН)D находится на высоком уровне

(от 37,8% до 42%) и продолжает увеличиваться с возрастом: так, пожилые люди имеют дефицит 25(ОН)D в 43,6% случаев (табл. 7).

В группе лиц с заболеваниями эндокринной системы, расстройствами питания и нарушениями обмена веществ соотношение мужчин и женщин было сопоставимо с общей группой обследованных (мужчины – 704 (16,6%), женщины – 3 542 (83,4%)), средний уровень 25(ОН)D составил $20,55 \pm 12,11$ нг/мл (17,12 (13,05–24,15)). В структуре заболеваний преобладали ожирение (30,2%), тиреопатии (27,4%), сахарный диабет (СД) 2-го типа (22,1%) (табл. 8). Выраженный дефицит встречался среди 7,4% обследованных, дефицит регистрировался у 43,4%, недостаточность – среди 30,9%, адекватная обеспеченность 25(ОН)D выявлена у 18,3% чел. (табл. 8).

● **Таблица 6.** Содержание 25(ОН)D в зависимости от сезона года, нг/мл

● **Table 6.** 25(ОН)D content depending on the season of the year, ng/ml

Сезон	Количество солнечных часов	M ± m	Me (25–75 ц)	P ₁₋₂	P ₁₋₃	P ₁₋₄
Зима (1)	90,7	20,85 ± 0,23	18,80 (13,9–25,14)	0,849	0,000	0,000
Весна (2)	569,8	20,48 ± 0,24	17,70 (13,2–23,9)	0,849	0,000	0,000
Лето (3)	775,6	22,80 ± 0,25	20,40 (14,8–27,4)	0,000	0,000	0,001
Осень (4)	224,7	24,12 ± 0,23	22,00 (16,00–29,2)	0,000	0,000	0,001

● **Таблица 7.** Уровень 25(ОН)D в зависимости от возраста и сезона года, n (%)

● **Table 7.** 25(ОН)D levels as a function of age and season of the year, n (%)

Возрастная категория, годы	Концентрация 25(ОН)D, нг/мл				
	≤ 10,00	10,01–20,00	20,01–30,00	30,01+	Всего
≤ 3	4 (1,6)	41 (16,0)	69 (27,0)	142 (55,5)	256 (100)
4–7	22 (8,4)	105 (39,09)	92 (35,0)	44 (16,7)	263 (100)
8–10	7 (3,2)	106 (48,4)	83 (37,9)	23 (10,5)	219 (100)
11–18	75 (9,8)	421 (55,2)	211 (27,7)	56 (7,3)	763 (100)
19–21 Ж и 19–22 М	20 (13,8)	73 (50,3)	30 (20,7)	22 (15,2)	145 (100)
21–35 Ж и 22–35 М	100 (9,1)	414 (37,8)	350 (32,0)	231 (21,1)	1 095 (100)
36–55 Ж и 36–60 М	185 (6,7)	1 162 (42,0)	943 (34,1)	474 (17,1)	2 764 (100)
56–75 Ж или 60–75 М	280 (6,7)	1 815 (43,6)	1 347 (32,4)	717 (17,2)	4 159 (100)
76+	138 (13,2)	544 (52,2)	237 (31,4)	124 (11,9)	1 043 (100)
Итого	831 (7,8)	4 681 (43,7)	3 362 (31,4)	1 833 (17,1)	10 707 (100)
Зима	206 (8,9)	1 076 (46,3)	708 (30,5)	333 (14,3)	2 323 (100)
Весна	287 (9,5)	1 574 (51,8)	795 (26,2)	380 (12,5)	3 036 (100)
Лето	155 (6,6)	984 (41,7)	772 (32,8)	446 (18,9)	2 357 (100)
Осень	183 (6,1)	1 047 (35,0)	1 087 (36,3)	674 (22,5)	2 991 (100)
Итого	831 (7,8)	4 681 (43,7)	3 362 (31,4)	1 833 (17,1)	10 707 (100)

Примечание. Ж – женщины, М – мужчины.

● **Таблица 8.** Характеристика статуса 25(ОН)D у лиц с заболеваниями эндокринной системы, расстройствами питания и нарушениями обмена веществ (E00–E90)

● **Table 8.** Characteristics of 25(ОН)D status in individuals with endocrine system diseases, eating disorders, and metabolic disorders (E00–E90)

Заболевание	Группа	n, %	Степень дефицита 25(ОН)D (нг/мл), n, %				
			≤ 10,00	10,01–20,00	20,01–29,90	Дефицит всего	30,00 и >
Ожирение	1	1 281 (30,2)	68 (5,3)	615 (48,0)	323 (25,2)	1 006 (78,5)	275 (21,5)
Тиреопатии	2	1 165 (27,4)	79 (6,7)	427 (36,7)	418 (35,9)	924 (79,3)	241 (20,7)
Сахарный диабет 2-го типа	3	941 (22,1)	83 (8,8)	411 (43,7)	307 (32,6)	801 (85,1)	140 (14,9)
Сахарный диабет 1-го типа	4	202 (4,8)	27 (13,4)	86 (42,6)	73 (36,1)	186 (92,1)	16 (7,9)
Другие	5	657 (15,5)	59 (8,9)	302 (45,9)	191 (29,1)	552 (83,9)	105 (16,1)
Всего		4 246 (100,0)	316 (7,4)	1 841 (43,4)	1 312 (30,9)	3 469 (81,7)	777 (18,3)
Значимость			$p_{1-4} < 0,05$ $p_{2-4} < 0,05$				$p_{1-4} < 0,05$ $p_{2-4} < 0,05$

ОБСУЖДЕНИЕ

На сегодняшний день в национальной программе «Недостаточность витамина D у детей и подростков Российской Федерации» обозначено, что «биологические и клинические эффекты витамина D на организм человека не ограничиваются “классическими” и выходят далеко за рамки просто “профилактики рахита” и “метаболизма кости”» [26]. С одной стороны, доказано влияние гормонально активных метаболитов витамина D на всасывание кальция в кишечнике и ремоделирование костей скелета, регуляцию клеточного цикла, стимуляцию макрофагов и образование антимикробных пептидов, секрецию инсулина, регуляцию ренин-ангиотензиновой системы, свертывание крови, фибринолиз, функционирование сердечной мышцы, развитие скелетной мускулатуры и другие влияния [1–4, 11, 19–23]. А с другой стороны, доказана эффективность профилактики и терапии дефицита витамина D препаратами холекальциферола, который значительно снижает общую смертность в популяции за счет разнообразных мультиорганных эффектов [28–30].

Сегодня в научном мире наблюдается экспоненциальный рост интереса к изучению системы кальциферола, и исследователи оперируют уже имеющимися сведениями об обеспеченности витамином D в различных странах и популяциях и проводят анализ данных, направленный на поиск ассоциаций с различными патологическими состояниями, что, несомненно, обогащает наши знания о некальциемических эффектах витамина D [1–8, 28–32].

В 2018 г. был опубликован метаанализ с включением 8 470 женщин, где авторами была описана ассоциация уровня витамина D < 50 нг/мл с более чем трехкратным повышением риска развития послеродовой депрессии (ОШ 3,67; 95% ДИ: 1,72–7,85) [31]. Показано, что дотация витамина D беременным женщинам связана с нормаль-

ными показателями углеводного и липидного обменов и низким уровнем билирубина у ребенка после рождения (ОШ 0,33; 95% ДИ: 0,13–0,80) [28].

В тех популяциях, где известна обеспеченность уровнем витамина D, существует возможность проводить аналитические исследования, оценивающие влияние профилактических и лечебных доз витамина D на реализацию различных патологических состояний. Было показано снижение риска развития злокачественных новообразований легких при приеме высоких доз витамина D (ОР 0,854; 95% ДИ: 0,741–0,984), причем продемонстрировано кратное снижение риска развития рака с увеличением дозы витамина D на каждые 100 МЕ (ОР 0,976; 95% ДИ: 0,957–0,995; $p = 0,018$) [29].

Показана ассоциация уровня витамина D с активной и латентной туберкулезными инфекциями [32], а также с критическими состояниями у детей. Метаанализ ученых из Канады аккумулировал сведения о 2 683 пациентах, получавших лечение в отделениях реанимации, и показал наличие ассоциации низкого уровня витамина D с высокой смертностью (ОШ 1,62; 95% ДИ: 1,11–2,36) [30].

В проведенном исследовании показано, что содержание 25(ОН)D находится на достаточном уровне лишь в младшем возрасте (до 3 лет) и, вероятно, связано с наличием активной индивидуальной профилактики дефицита 25(ОН)D препаратами холекальциферола. Однако в связи с массовым окончанием данной профилактики в двухлетнем возрасте, а очень часто и раньше – сразу после достижения ребенком возраста 1 года – после 3 лет наблюдается биохимическая манифестация дефицита 25(ОН)D, а далее недостаточность и дефицит 25(ОН)D сохраняются в течение всей последующей жизни, причем самая минимальная концентрация 25(ОН)D наблюдается именно в период активного роста организма (с 11 до 21–22 лет) и в старческом возрасте.

Необходимо сказать, что умеренный дефицит 25(OH)D регистрируется с высокой частотой у лиц с хроническими заболеваниями (4 681 чел. – 43,7% от всей выборки). Недостаточность 25(OH)D (20,01–30,00 нг/мл) наблюдается у каждого третьего человека во всех возрастных группах (3 362 человека из 10 707 обследованных – 31,4%) с некоторым увеличением частоты в дошкольном (35%) и младшем школьном (37,9%) возрастах.

Нормальное содержание 25(OH)D регистрируется у половины детей младшего возраста (55,5%), уровень обеспеченности 25(OH)D резко уменьшается среди дошкольников (16,7%), младших школьников (10,5%), а среди подростков только 7,3% имеют адекватную концентрацию 25(OH)D, в молодом возрасте лишь каждый пятый (21,1%) имеет норму 25(OH)D, в зрелом и пожилом возрасте частота обеспеченности 25(OH)D снижается до 17,1–17,2%, а старческий возраст снижает распространенность оптимальной обеспеченности 25(OH)D до 11,9%.

Важно обратить внимание, что оптимальный уровень 25(OH)D выявлен лишь у каждого пятого обследованного общей выборки (17,1%).

Среди обследованных с заболеваниями эндокринной системы, расстройствами питания и нарушениями обмена веществ частота низкой обеспеченности 25(OH)D (81,7%) была сопоставима с общей группой (82,9%). Обращает на себя внимание низкая обеспеченность 25(OH)D пациентов с СД 1-го (92,1%) и 2-го типов (85,1%), для лиц с ожирением (78,5%) и тиреопатиями (79,3%) частота низкой обеспеченности также является высокой и сопоставима с общей выборкой. В структуре выраженного дефицита доминируют пациенты с СД 1-го типа. Необходимо обратить внимание на тот факт, что среди людей с ожирением дефицит 25(OH)D встречался практически у половины обследованных (48%). Таким образом, глубокие нарушения обмена 25(OH)D регистрируются не только при тяжелых эндокринопатиях, таких как СД 1-го и 2-го типов, но и при таких распространенных и типичных болезнях цивилизации, как ожирение.

Приведенные результаты диктуют необходимость контроля уровня витамина D, что важно при различных заболеваниях в общей популяции и у здоровых людей.

Проведенное исследование свидетельствует о необходимости профилактики недостаточности витамина D во всех возрастных группах и терапии его дефицита при

хронических заболеваниях. В настоящее время для этих целей применяются различные формы колекальциферола. Капельная форма для взрослых Детримакс® Актив представляет собой масляный раствор с содержанием 500 МЕ колекальциферола в 1 капле. Для детей с рождения имеется специальная форма выпуска – масляный раствор Детримакс® Бэби с содержанием в 1 капле 200 МЕ витамина D₃.

Важно, что раствор Детримакс® не содержит сахара, ароматизаторов, красителей и Е-добавок, что позволяет снизить риск непереносимости, особенно актуальной для детей, а отсутствие сахара делает безопасным прием Детримакса® у лиц с нарушениями углеводного обмена. Кроме того, флаконы Детримакс® оснащены удобным помповым дозатором, позволяющим точно и быстро отмерить необходимую дозу витамина D, что снижает риск ее случайного превышения.

Таблетированное средство Детримакс® представлено двумя дозировками витамина D₃ – 1 000 МЕ и 2 000 МЕ, что позволяет точно дозировать и индивидуально подбирать дозы для взрослых, а также обеспечивает высокую приверженность при длительном приеме.

ВЫВОДЫ

1. Оптимальный уровень 25(OH)D выявлен лишь у каждого пятого (17,1%) обследуемого общей выборки.
2. Недостаточность витамина D (20,01–30,00 нг/мл) наблюдается у каждого третьего человека во всех возрастных группах (3 362 человека из 10 707 обследованных – 31,4%).
3. Умеренный дефицит кальцидиола регистрируется с высокой частотой у лиц исследуемой выборки (4 681 чел. – 43,7% от всей выборки) и максимумом в подростковом (55,2%) и старческом возрасте (52,2%), а также среди людей молодого (42%) и пожилого (43,6%) поколений.
4. Частота тяжелого дефицита 25(OH)D среди обследованных составляет 7,8%. Тяжелый дефицит 25(OH)D реже выявляется у детей младше 3 лет (1,6%) и максимально часто регистрируется среди подростков (9,8%), молодых людей (13,8) и лиц старческого возраста (13,2%).

Поступила / Received 20.02.2021

Поступила после рецензирования / Revised 12.03.2021

Принята в печать / Accepted 18.06.2021

Список литературы

1. Zhang L., Zhang S., He C., Wang X. VDR Gene Polymorphisms and Allergic Diseases: Evidence from a Meta-analysis. *Immunol. Invest.* 2020;49(1–2): 166–177. <https://doi.org/10.1080/08820139.2019.1674325>.
2. Shi X.Y., Huang A.P., Xie D.W., Yu X.L. Association of Vitamin D Receptor Gene Variants with Polycystic Ovary Syndrome: A Meta-Analysis. *BMC Med Genet.* 2019;20(1):32. <https://doi.org/10.1186/s12881-019-0763-5>.
3. Wang H.Y., She G.T., Sun L.Z., Lu H., Wang Y.P., Miao J. et al. Correlation of Serum Vitamin D, Adipose Tissue Vitamin D Receptor, and Peroxisome Proliferator-Activated Receptor γ in Women with Gestational Diabetes Mellitus. *Chin Med J (Engl)*. 2019;132(21):2612–2620. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000480>.
4. Ahmed A.E., Sakhr H.M., Hassan M.H., El-Amir M.I., Ameen H.H. Vitamin D Receptor rs7975232, rs731236 and rs1544410 Single Nucleotide Polymorphisms, and 25-Hydroxyvitamin D Levels in Egyptian Children with Type 1 Diabetes Mellitus: Effect of Vitamin D Co-Therapy. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2019;12:703–716. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S201525>.
5. Pereira-Santos M., Carvalho G.Q., Louro I.D., Dos Santos D.B., Oliveira A.M. Polymorphism in the Vitamin D Receptor Gene Is Associated with Maternal Vitamin D Concentration and Neonatal Outcomes: A Brazilian Cohort Study. *Am J Hum Biol.* 2019;31(4):e23250. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23250>.
6. ElHarouni D., Yassin D., Ali N., Gohar S., Zaky I., Adwan H., Sidhom I. A Pharmacogenetic Study of VDR fok1 and TYMS Polymorphisms and Their Association with Glucocorticoid-Induced Osteonecrosis in Egyptian Children with Acute Lymphoblastic Leukemia. *Front Oncol.* 2018;8:541. <https://doi.org/10.3389/fonc.2018.00541>.

7. Garavito G., Egea E., Fang L., Malagón C., Olmos C., González L. et al. Association of Polymorphic Variants of PTPN22, TNF and VDR Genes in Children with Lupus Nephritis: A Study in Colombian Family Triads. *Biomedica*. 2017;37(2):260–266. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v37i3.3247>.
8. Sentinelli F., Bertocchini L., Barchetta I., Capocchia D., Incani M., Pani M.G. et al. The Vitamin D Receptor (VDR) Gene rs11568820 Variant Is Associated with Type 2 Diabetes and Impaired Insulin Secretion in Italian Adult Subjects, and Associates with Increased Cardio-Metabolic Risk in Children. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2016;26(5):407–413. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2016.02.004>.
9. Захарова И.Н., Мальцев С.В., Боровик Т.Э., Яцык Г.В., Малявская С.И., Вахлова И.В. и др. Результаты многоцентрового исследования «РОДНИЧОК» по изучению недостаточности витамина D у детей раннего возраста в России. *Педиатрия*. 2015;94(1):62–67. Режим доступа: https://pediatrjournal.ru/files/upload/mags/344/2015_1_4189.pdf.
10. Мозжухина М.В., Захарова И.Н. Обеспеченность витамином D детей первых трех лет жизни, проживающих в Москве. Профилактика и коррекция его недостаточности. *Медицинский совет*. 2019;(11):42–49. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-11-42-49>.
11. Гусев Е.И., Захарова И.Н. (ред.). *Витамин D – смена парадигмы*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2017. 576 с. Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970440582.html>.
12. Витебская А.В., Смирнова Г.Е., Ильин А.В. Витамин D и показатели кальций-фосфорного обмена у детей, проживающих в средней полосе России, в период максимальной инсоляции. *Остеопороз и остеопатии*. 2010;13(2):2–6. <https://doi.org/10.14341/osteo201022-6>.
13. Захарова И.Н., Яблочкова С.В., Дмитриева Ю.А. Известные и неизвестные эффекты витамина D. *Вопросы современной педиатрии*. 2013;12(2):20–25. <https://doi.org/10.15690/vsp.v12i2.616>.
14. Захарова И.Н., Дмитриева Ю.А., Яблочкова С.В., Евсеева Е.А. Недостаточность и дефицит витамина D: что нового? *Вопросы современной педиатрии*. 2014;13(1):134–140. <https://doi.org/10.15690/vsp.v13i1.924>.
15. Климов Л.Я., Захарова И.Н., Курьянинова В.А., Долбня С.В., Арутюнян Т.М., Касьянова А.Н. и др. Статус витамина D у детей юга России в осенне-зимнем периоде года. *Медицинский совет*. 2015;(14):14–19. Режим доступа: <https://www.med-sovet.pro/jour/article/view/352>.
16. Захарова И.Н., Творогова Т.М., Громова О.А., Евсеева Е.А., Лазарева С.И., Майкова И.Д., Сугян Н.Г. Недостаточность витамина D у подростков: результаты круглогодичного скрининга в Москве. *Педиатрическая фармакология*. 2015;12(5):528–531. <https://doi.org/10.15690/pf.v12i5.1453>.
17. Нурлыгаев Р.З., Никитин В.В., Файзуллин А.А. Исследование уровня витамина D у лиц, проживающих в Республике Башкортостан, в период максимальной инсоляции. *Остеопороз и остеопатии*. 2016;19(2):48–49. <https://doi.org/10.14341/osteo2016248-49>.
18. Каронова Т.Л., Михеева Е.П., Никитина И.Л., Беляева О., Тодиева А.М., Попова П.В. и др. Уровень обеспеченности витамином D у жителей северо-западного региона РФ и значение дефицита витамина D для здоровья. *Остеопороз и остеопатии*. 2016;19(2):45–46. <https://doi.org/10.14341/osteo2016245-46>.
19. Суплотова Л.А., Авдеева В.А., Рожинская Л.Я. Статус витамина D у жителей Тюменского региона. *Ожирение и метаболизм*. 2019;16(2):69–74. <https://doi.org/10.14341/onet10162>.
20. Филатова Т.Е., Давыдов В.В., Низов А.А. Обеспеченность витамином D пациентов с сахарным диабетом 2 типа и избыточным весом, проживающих в Рязанской области. *Сборник тезисов VIII (XXV) Всероссийского диabetологического конгресса с международным участием «Сахарный диабет – пандемия XXI», 28 февраля – 3 марта 2018 г. М.: УПРИНТ; 2018. с. 100.*
21. Вербовой А.Ф., Шаронова Л.А., Вербовая Н.И., Акимова Д.В. Содержание витамина D3 и показатели метаболизма костной ткани у мужчин с сахарным диабетом 2 типа. *Остеопороз и остеопатии*. 2014;17(1):8–10. <https://doi.org/10.14341/osteo201418-10>.
22. Рутякина Л.А., Рутякин Д.С., Исхакова И.С., Романов В.В. Витамин D у постменопаузальных женщин г. Новосибирска с различным состоянием углеводного обмена. *Бюллетень сибирской медицины*. 2014;13(2):42–48. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2014-2-42-48>.
23. Петрушкина А.А., Пигарова Е.А., Рожинская Л.Я. Эпидемиология дефицита витамина D в Российской Федерации. *Остеопороз и остеопатии*. 2018;21(3):15–20. <https://doi.org/10.14341/osteo10038>.
24. Малявская С.И., Кострова Г.Н., Голышева Е.В. Обеспеченность витамином D и коррекция его дефицита в различных возрастных группах населения арктической зоны РФ. *Практическая медицина*. 2017;(5):41–44. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30017633&>.
25. Полуэктова А.Ю., Мартынова Е.Ю., Фатхутдинов И.Р., Демидова Т.Ю., Потешкин Ю.Е. Генетические особенности чувствительности к витамину D и распространенность дефицита витамина D среди пациентов поликлиники. *РМЖ. Мать и дитя*. 2018;(1):11–17. <https://doi.org/10.32364/2618-8430-2018-1-11-17>.
26. Коденцова В.М., Намазова-Баранова Л.С., Макарова С.Г. Национальная программа по оптимизации обеспеченности витаминами и минеральными веществами детей России. Краткий обзор документа. *Педиатрическая фармакология*. 2017;14(6):478–493. <https://doi.org/10.15690/pf.v14i6.1831>.
27. Пигарова Е.А., Рожинская Л.Я., Белая Ж.Е., Дзеранова Л.К., Каронова Т.Л., Ильин А.В. и др. Клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов по диагностике, лечению и профилактике дефицита витамина D у взрослых. *Проблемы эндокринологии*. 2016;62(4):60–84. <https://doi.org/10.14341/probl201662460-84>.
28. Jahanjoo F., Farshbaf-Khalili A., Shakouri S.K., Dolatkhan N. Maternal and Neonatal Metabolic Outcomes of Vitamin D Supplementation in Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Nutr Metab*. 2018;73(2):145–159. <https://doi.org/10.1159/000491643>.
29. Wei H., Jing H., Wei Q., Wei G., Heng Z. Associations of the Risk of Lung Cancer with Serum 25-Hydroxyvitamin D Level and Dietary Vitamin D Intake: A dose-response PRISMA Meta-Analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(37):e12282. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000012282>.
30. McNally J.D., Nama N., O'Hearn K., Sampson M., Amrein K., Iliriani K. et al. Vitamin D Deficiency in Critically Ill Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Crit Care*. 2017;21(1):287. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1875-y>.
31. Wang J., Liu N., Sun W., Chen D., Zhao J., Zhang W. Association between Vitamin D Deficiency and Antepartum and Postpartum Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Arch Gynecol Obstet*. 2018;298(6):1045–1059. <https://doi.org/10.1007/s00404-018-4902-6>.
32. Gou X., Pan L., Tang F., Gao H., Xiao D. The Association between Vitamin D Status and Tuberculosis in Children: A Meta-Analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(35):e12179. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000012179>.

References

1. Zhang L., Zhang S., He C., Wang X. VDR Gene Polymorphisms and Allergic Diseases: Evidence from a Meta-analysis. *Immunol Invest*. 2020;49(1–2):166–177. <https://doi.org/10.1080/08820139.2019.1674325>.
2. Shi X.Y., Huang A.P., Xie D.W., Yu X.L. Association of Vitamin D Receptor Gene Variants with Polycystic Ovary Syndrome: A Meta-Analysis. *BMC Med Genet*. 2019;20(1):32. <https://doi.org/10.1186/s12881-019-0763-5>.
3. Wang H.Y., She G.T., Sun L.Z., Lu H., Wang Y.P., Miao J. et al. Correlation of Serum Vitamin D, Adipose Tissue Vitamin D Receptor, and Peroxisome Proliferator-Activated Receptor γ in Women with Gestational Diabetes Mellitus. *Chin Med J (Engl)*. 2019;132(21):2612–2620. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000480>.
4. Ahmed A.E., Sakhr H.M., Hassan M.H., El-Amir M.I., Ameen H.H. Vitamin D Receptor rs7975232, rs731236 and rs1544410 Single Nucleotide Polymorphisms, and 25-Hydroxyvitamin D Levels in Egyptian Children with Type 1 Diabetes Mellitus: Effect of Vitamin D Co-Therapy. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2019;12:703–716. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S201525>.
5. Pereira-Santos M., Carvalho G.Q., Louro I.D., Dos Santos D.B., Oliveira A.M. Polymorphism in the Vitamin D Receptor Gene Is Associated with Maternal Vitamin D Concentration and Neonatal Outcomes: A Brazilian Cohort Study. *Am J Hum Biol*. 2019;31(4):e23250. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23250>.
6. ElHarouni D., Yassin D., Ali N., Gohar S., Zaky I., Adwan H., Sidhom I. A Pharmacogenetic Study of VDR fok1 and TYMS Polymorphisms and Their Association with Glucocorticoid-Induced Osteonecrosis in Egyptian Children with Acute Lymphoblastic Leukemia. *Front Oncol*. 2018;8:541. <https://doi.org/10.3389/fonc.2018.00541>.
7. Garavito G., Egea E., Fang L., Malagón C., Olmos C., González L. et al. Association of Polymorphic Variants of PTPN22, TNF and VDR Genes in Children with Lupus Nephritis: A Study in Colombian Family Triads. *Biomedica*. 2017;37(2):260–266. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v37i3.3247>.
8. Sentinelli F., Bertocchini L., Barchetta I., Capocchia D., Incani M., Pani M.G. et al. The Vitamin D Receptor (VDR) Gene rs11568820 Variant Is Associated with Type 2 Diabetes and Impaired Insulin Secretion in Italian Adult Subjects, and Associates with Increased Cardio-Metabolic Risk in Children. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2016;26(5):407–413. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2016.02.004>.
9. Zakharova I.N., Maltsev S.V., Bоровик Т.Е., Yatsyk G.V., Malyavskaya S.I., Vakhlova I.V. et al. Results of the Multicenter Study "Rodnichok" on the Study of Vitamin D Deficiency in Young Children in Russia. *Pediatrriya = Pediatrics*. 2015;94(1):62–67. (In Russ.) Available at: https://pediatrjournal.ru/files/upload/mags/344/2015_1_4189.pdf.

10. Mozhukhina M.V., Zakharova I.N. Vitamin D Status in Children Aged 0 to 3 Years Living in Moscow. Treatment and Prevention of Vitamin D Deficiency. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2019;(11):42–49. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-11-42-49>.
11. Gusev E.I., Zakharova I.N. (eds.). *Vitamin D as a Paradigm Shift*. Moscow: GEOTAR-Media; 2017. 576 p. (In Russ.) Available at: <https://www.rosm-edlib.ru/book/ISBN9785970440582.html>.
12. Vitebskaya A.V., Smirnova G.E., Il'in A.V. Vitamin D and Indicators of Calcium-Phosphorus Metabolism in children Living in Central Russia During the Period of Maximum Insolation. *Osteoporoz i osteopatii = Osteoporosis and Bone Diseases*. 2010;13(2):2–6. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/osteo201022-6>.
13. Zakharova I.N., Yablochkova S.V., Dmitrieva Yu.A. Well-Known and Indeterminate Effects of Vitamin D. *Voprosy sovremennoy pediatrii = Current Pediatrics*. 2013;12(2):20–25. (In Russ.) <https://doi.org/10.15690/vsp.v12i2.616>.
14. Zakharova I.N., Dmitrieva Yu.A., Yablochkova S.V., Evseeva E.A. Vitamin D Insufficiency: What's New? *Voprosy sovremennoy pediatrii = Current Pediatrics*. 2014;13(1):134–140. (In Russ.) <https://doi.org/10.15690/vsp.v13i1.924>.
15. Klimov L.Ya., Zakharova I.N., Kuryaninova V.A., Dolbnya S.V., Arutyunyan T.M., Kasyanova A.N. et al. Vitamin D Status in Children in the South of Russia in the Autumn-Winter Period. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2015;(14):14–19. (In Russ.) Available at: <https://www.med-sovet.pro/jour/article/view/352>.
16. Zakharova I.N., Tvorogova T.M., Gromova O.A., Evseeva E.A., Lazareva S.I., Maykova I.D., Sugyan N.G. Vitamin D Insufficiency in Adolescents: Results of Year-Round Screening in Moscow. *Pediatriceskaya farmakologiya = Pediatric Pharmacology*. 2015;12(5):528–531. (In Russ.) <https://doi.org/10.15690/pf.v12i5.1453>.
17. Nurylgayev R.Z., Nikitin V.V., Fayzullin A.A. Study of the Level of Vitamin D in People Living in the Republic of Bashkortostan During the Period of Maximum Insolation. *Osteoporoz i osteopatii = Osteoporosis and Bone Diseases*. 2016;19(2):48–49. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/osteo2016248-49>.
18. Karonova T.L., Mikheeva E.P., Nikitina I.L., Belyaeva O., Todieva A.M., Popova P.V. et al. The Level of Vitamin D Supply in Residents of the Northwestern Region of the Russian Federation and the Importance of Vitamin D Deficiency for Health. *Osteoporoz i osteopatii = Osteoporosis and Bone Diseases*. 2016;19(2):45–46. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/osteo2016245-46>.
19. Suplotova L.A., Avdeeva V.A., Rozhinskaya L.Ya. Vitamin D status in residents of Tyumen region. *Ozhireniye i metabolism = Obesity and Metabolism*. 2019;16(2):69–74. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/omet10162>.
20. Filatova T.E., Davydov V.V., Nizov A.A. Vitamin D Provision for Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and Overweight, Living in the Ryazan Region. *Collection of abstracts of the VIII (XXV) All-Russian Diabetes Congress with International Participation "Diabetes Mellitus – Pandemic XXI", February 28 – March 3, 2018*. Moscow: UPPRINT; 2018, p. 100. (In Russ.).
21. Verbovov A.F., Sharonova L.A., Verbovaya N.I., Akimova D.V. Vitamin D3 Content and Bone Metabolism in Men with Type 2 Diabetes. *Ozhireniye i metabolism = Obesity and Metabolism*. 2014;17(1):8–10. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/osteo201418-10>.
22. Ruyatkina L.A., Ruyatkin D.S., Iskhakova I.S., Romanov V.V. Vitamin D in Postmenopausal Women in Novosibirsk with a Different State of Carbohydrate Metabolism. *Byulleten' sibirskoy meditsiny = Bulletin of Siberian Medicine*. 2014;13(2):42–48. (In Russ.) <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2014-2-42-48>.
23. Petrushkina A.A., Pigarova E.A., Rozhinskaya L.Ya. The Prevalence of Vitamin D Deficiency in Russian Federation. *Ozhireniye i metabolism = Obesity and Metabolism*. 2018;21(3):15–20. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/osteo10038>.
24. Malyavskaya S.I., Kostrova G.N., Golysheva E.V. Sufficiency of Vitamin D and Correction of Its Deficiency in Various Age Groups of the Population of the Arctic Zone of the Russian Federation. *Prakticheskaya meditsina = Practical medicine*. 2018;21(3):15–20. (In Russ.) (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30017633&>.
25. Poluektova A.Yu., Martynova E.Yu., Fatkhutdinov I.R., Demidova T.Yu., Poteskin Yu.E. Genetic Features of Sensitivity to Vitamin D and Prevalence of Vitamin D Deficiency among Outpatients. *RMZh. Mat' i ditya = RMJ. Woman and Child Health*. 2018;(1):11–17. (In Russ.) <https://doi.org/10.32364/2618-8430-2018-1-1-11-17>.
26. Kodentsova V.M., Namazova-Baranova L.S., Makarova S.G. The National Program for Optimization of Provision with Vitamins and Minerals of Children in Russia. Summary Review of the Document. *Pediatriceskaya farmakologiya = Pediatric Pharmacology*. 2017;14(6):478–493. (In Russ.) <https://doi.org/10.15690/pf.v14i6.1831>.
27. Pigarova E.A., Rozhinskaya L.Ya., Belaya Zh.E., Dzeranova L.K., Karonova T.L., Ilyin A.V. et al. Russian Association of Endocrinologists Recommendations for Diagnosis, Treatment and Prevention of Vitamin D Deficiency in Adults. *Problemy endokrinologii = Problems of Endocrinology*. 2016;62(4):60–84. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/probl201662460-84>.
28. Jahanjoo F., Farshbaf-Khalili A., Shakouri S.K., Dolatkhan N. Maternal and Neonatal Metabolic Outcomes of Vitamin D Supplementation in Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Nutr Metab*. 2018;73(2):145–159. <https://doi.org/10.1159/000491643>.
29. Wei H., Jing H., Wei Q., Wei G., Heng Z. Associations of the Risk of Lung Cancer with Serum 25-Hydroxyvitamin D Level and Dietary Vitamin D Intake: A dose-response PRISMA Meta-Analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(37):e12282. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000012282>.
30. McNally J.D., Nama N., O'Hearn K., Sampson M., Amrein K., Iliriani K. et al. Vitamin D Deficiency in Critically Ill Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Crit Care*. 2017;21(1):287. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1875-y>.
31. Wang J., Liu N., Sun W., Chen D., Zhao J., Zhang W. Association between Vitamin D Deficiency and Antepartum and Postpartum Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Arch Gynecol Obstet*. 2018;298(6):1045–1059. <https://doi.org/10.1007/s00404-018-4902-6>.
32. Gou X., Pan L., Tang F., Gao H., Xiao D. The Association between Vitamin D Status and Tuberculosis in Children: A Meta-Analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(35):e12179. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000012179>.

Информация об авторах:

Кондратьева Елена Ивановна, д.м.н., профессор, руководитель научно-клинического отдела муковисцидоза, заведующая кафедрой генетики болезней дыхательной системы Института высшего и дополнительного профессионального образования, Медико-генетический научный центр имени академика Н.П. Бочкова; 115478, Россия, Москва, ул. Москворечье, д. 1; elenafrk@mail.ru

Лoshkova Елена Владимировна, к.м.н., доцент кафедры госпитальной педиатрии, кафедры факультетской педиатрии с курсом детских болезней лечебного факультета, Сибирский государственный медицинский университет; 634050, Россия, Томск, Московский тракт, д. 2; ORCID: 0000-0002-3043-8674; loshkova@rambler.ru

Захарова Ирина Николаевна, д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, заведующая кафедрой педиатрии имени академика Г.Н. Сперанского, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1; ORCID: 0000-0003-4200-4598; zakharova-rmapo@yandex.ru

Шубина Юлия Федоровна, заведующая централизованной клинико-диагностической лабораторией – врач клинической лабораторной диагностики, Морозовская детская городская клиническая больница; 119049, Россия, Москва, 4-й Добрынинский пер., д. 1/9; ORCID: 0000-0001-8661-3817; shubinaj@mail.ru

Саприна Татьяна Владимировна, д.м.н., профессор кафедры факультетской терапии с курсом детских болезней лечебного факультета, Сибирский государственный медицинский университет; 634050, Россия, Томск, Московский тракт, д. 2; ORCID: 0000-0001-9011-8720; tsaprina@gmail.com

Никонова Виктория Сергеевна, старший научный сотрудник научно-клинического отдела муковисцидоза; Медико-генетический научный центр имени академика Н.П. Бочкова, 115478, Россия, Москва, ул. Москворечье, д. 1; врач-педиатр, Детский клинический многопрофильный центр Московской области; 115093, Россия, Москва, ул. Б. Серпуховская, д. 62; ORCID: 0000-0001-5618-7490; nikonovavs@mail.ru

Мельяновская Юлия Леонидовна, научный сотрудник научно-клинического отдела муковисцидоза, Медико-генетический научный центр имени академика Н.П. Бочкова; 115478, Россия, Москва, ул. Москворечье, д. 1; ORCID: 0000-0002-8814-5532; melcat@mail.ru

Зодьбинова Айся Эдуардовна, научный сотрудник научно-клинического отдела муковисцидоза, Медико-генетический научный центр имени академика Н.П. Бочкова; 115478, Россия, Москва, ул. Москворечье, д. 1; ORCID: 0000-0003-4745-0618; azodbinova@mail.ru

Жекайте Елена Кястутисовна, научный сотрудник научно-клинического отдела муковисцидоза, Медико-генетический научный центр имени академика Н.П. Бочкова; 115478, Россия, Москва, ул. Москворечье, д. 1; ORCID: 0000-0001-5013-3360; elena_zhekayte@mail.ru

Одинаева Нисо Джумаевна, д.м.н., профессор, главный врач; Детский клинический многопрофильный центр Московской области; 115093, Россия, Москва, ул. Б. Серпуховская, д. 62; ORCID: 0000-0001-5214-8072; info@mokdcd.ru

Information about the authors:

Elena I. Kondratyeva, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Scientific and Clinical Department of Cystic Fibrosis, Head of the Department of Genetics of Respiratory System Diseases of the Institute of Higher and Additional Professional Education, Academician Bochkov Medical Genetics Research Center; 1, Moskvorechye St., Moscow, 115478, Russia; elenafpk@mail.ru

Elena V. Loshkova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Hospital Pediatrics, Department of Faculty Pediatrics with a course of childhood diseases of the Faculty of General Medicine, Siberian State Medical University; 2, Moskovsky Tract, Tomsk, 634050, Russia; ORCID: 0000-0002-3043-8674; loshkova@rambler.ru

Irina N. Zakharova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, Head of the Department of Pediatrics named after Academician G.N. Speransky, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia; ORCID: 0000-0003-4200-4598; zakharova-rmapo@yandex.ru

Yuliya F. Shubina, Head of the Centralized Clinical Diagnostic Laboratory – Doctor of Clinical Laboratory Diagnostics, Morozov Children's City Clinical Hospital; 1/9, 4th Dobryninskiy Lane, Moscow, 119049, Russia; ORCID: 0000-0001-8661-3817; shubinaj@mail.ru

Tatiana V. Saprina, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Faculty Therapy with a course of childhood diseases of the Faculty of General Medicine, Siberian State Medical University; 2, Moskovsky Tract, Tomsk, 634050, Russia; ORCID: 0000-0001-9011-8720; tvsaprina@gmail.com

Victoria S. Nikonova, Senior Researcher, Scientific and Clinical Department of Cystic Fibrosis, Academician Bochkov Medical Genetics Research Center; 1, Moskvorechye St., Moscow, 115478, Russia; Pediatrician, Children's Clinical Multidisciplinary Center of the Moscow Region; 62, B. Serpuhovskaya St., Moscow, 115093, Russia; ORCID: 0000-0001-5618-7490; nikonovavs@mail.ru

Yuliya L. Melyanovskaya, Researcher, Scientific and Clinical Department of Cystic Fibrosis, Academician Bochkov Medical Genetics Research Center; 1, Moskvorechye St., Moscow, 115478, Russia; ORCID: 0000-0002-8814-5532; melcat@mail.ru

Aysa E. Zodbina, Researcher, Scientific and Clinical Department of Cystic Fibrosis, Academician Bochkov Medical Genetics Research Center; 1, Moskvorechye St., Moscow, 115478, Russia; ORCID: 0000-0003-4745-0618; azodbina@mail.ru

Elena K. Zhekayte, Researcher, Scientific and Clinical Department of Cystic Fibrosis, Academician Bochkov Medical Genetics Research Center; 1, Moskvorechye St., Moscow, 115478, Russia; ORCID: 0000-0001-5013-3360; elena_zhekayte@mail.ru

Niso D. Odinaeva, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Physician, Children's Clinical Multidisciplinary Center of the Moscow Region; 62, B. Serpuhovskaya St., Moscow, 115093, Russia; ORCID: 0000-0001-5214-8072; info@mokdcd.ru