

МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И ПАТОФИЗИОЛОГИЯ MORPHOLOGY, PHYSIOLOGY AND PATHOPHYSIOLOGY

ГИПОВИТАМИНОЗ D У НАСЕЛЕНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ: КТО В ГРУППЕ РИСКА?

**Ахмедзянова М.Р.,
Кудинова А.И.,
Коркина Т.В.,
Беленькая Л.В.,
Шолохов Л.Ф.**

ФГБНУ «Научный центр проблем
здоровья семьи и репродукции
человека» (664003 ул. Тимирязева, 16,
г. Иркутск, Россия)

Автор, ответственный за переписку:
**Ахмедзянова Маргарита
Рашидовна,**
e-mail:
margarita.axmedzyanova@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Обоснование. Недостаточность и дефицит витамина D имеет широкое распространение во всем мире и является особо актуальной проблемой для Восточной Сибири в связи с географическим положением и климатом.

Цель. Оценить обеспеченность витамином D населения Иркутской области с учётом сезонности, пола и возраста для формирования групп повышенного риска развития гиповитаминоза D.

Материалы и методы. Было проведено ретроспективное выборочное не-контролируемое исследование распространенности дефицита витамина D среди 939 пациентов: 148 детей из клиники ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ и 791 взрослого, рекрутированного в Центре Инновационной медицины ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ в период 2023–2024 гг. Определение концентраций витамина D в сыворотке крови проводилось с помощью иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием тест-систем 25-ОН витамин D (Euroimmun AG, Германия).

Результаты. При анализе уровней витамина D у пациентов разных возрастных групп выявлены определенные различия. В группе взрослых уровень 25(OH)D демонстрировал тенденцию к увеличению с возрастом. Среди детей наиболее высокие значения были у дошкольников и младших школьников ($32,8 \pm 17,5$ нг/мл). Снижение уровня 25(OH)D наблюдается в подростковом возрасте: в группе подростков 12–14 лет среднее значение составило $27,3 \pm 13,9$ нг/мл, у старших подростков 15–17 лет — самое низкое: $21,1 \pm 11,7$ нг/мл. Так в группе молодых взрослых (18–44 года) среднее значение составило $31,5 \pm 17,2$ нг/мл, у лиц среднего возраста (45–59 лет) — $33,7 \pm 18,8$ нг/мл, в пожилой группе (60 лет и старше) — наибольшее среднее значение: $41,2 \pm 23,6$ нг/мл.

Заключение. Анализ уровней витамина D в зависимости от сезона показал статистически значимые различия в показателях между двумя сезонными периодами — осень–зима и весна–лето ($p = 0,0005$).

Ключевые слова: витамин D, дефицит витамина D, дети, подростки, взрослые, Иркутская область

Статья поступила: 19.08.2025
Статья принята: 04.03.2026
Статья опубликована: 25.03.2026

Для цитирования: Ахмедзянова М.Р., Кудинова А.И., Коркина Т.В., Беленькая Л.В., Шолохов Л.Ф. Гиповитаминоз D у населения Иркутской области: кто в группе риска? *Acta biomedica scientifica*. 2026; 11(1): 117-126. doi: 10.29413/ABS.2026-11.1.10

HYPOVITAMINOSIS D IN CHILDREN, ADOLESCENTS, AND ADULTS IN THE IRKUTSK REGION: WHO IS AT RISK?

**Akhmedzyanova M.R.,
Kudinova A.I.,
Korkina T.V.,
Belenkaya L.V.,
Sholokhov L.F.**

Scientific Center for Family Health
and Human Reproduction Problems
(Timiryazev Str., 16, 664003 Irkutsk,
Russian Federation)

Corresponding author:

Margarita R. Akhmedzyanova,
e-mail:
margarita.axmedzyanova@mail.ru

RESUME

Background. Vitamin D deficiency and insufficiency are highly prevalent worldwide, affecting a significant proportion of the general population. This issue is of particular concern in Eastern Siberia due to its geographical location and climate.

Objective. To assess vitamin D status among the population of the Irkutsk region with consideration of seasonal, sex-based, and age-related differences, in order to identify high-risk groups for hypovitaminosis D.

Materials and methods. A retrospective, non-controlled, selective study was conducted to assess the prevalence of vitamin D deficiency among 939 patients: 148 children in clinic of the Scientific Center for Family Health and Human Reproduction Problems, and 791 adults recruited at the Center for Innovative Medicine in 2023–2024. Vitamin D concentrations were determined using ELISA 25-OH vitamin D test systems (Euroimmun AG, Germany).

Results. Age-specific differences in serum 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] concentrations were observed. Among children, the highest levels were observed in pre-schoolers and younger school-age children (32.8 ± 17.5 ng/mL). A decline in vitamin D levels was noted during adolescence: in the 12–14-year age group, the mean was 27.3 ± 13.9 ng/mL; in older adolescents (15–17 years), the lowest levels were detected – 21.1 ± 11.7 ng/mL. Among adults, 25(OH)D levels demonstrated an increasing trend with age. In young adults (18–44 years), the mean concentration was 31.5 ± 17.2 ng/mL; in middle-aged adults (45–59 years) – 33.7 ± 18.8 ng/mL; and in older adults (≥ 60 years), the highest mean value was recorded at 41.2 ± 23.6 ng/mL.

Conclusion. Seasonal analysis revealed statistically significant differences in 25(OH)D levels between the autumn – winter and spring – summer periods ($p = 0.0005$).

Keywords: vitamin D, vitamin D deficiency, children, adolescents, adults, Irkutsk region

Received: 19.08.2025
Accepted: 04.03.2026
Published: 25.03.2026

For citation: Akhmedzyanova M.R., Kudinova A.I., Korkina T.V., Belenkaya L.V., Sholokhov L.F. Hypovitaminosis D in children, adolescents, and adults in the Irkutsk region: who is at risk? *Acta biomedica scientifica*. 2026; 11(1): 117-126. doi: 10.29413/ABS.2026-11.1.10

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время дефицит витамина D признан одной из самых распространенных и значимых форм микронутриентной недостаточности в мире [1]. По оценкам международных экспертов недостаточность и дефицит витамина D отмечаются у 30–50 % населения жителей планеты [2]. Так, метаанализ 2016 года в различных европейских странах показал недостаточное потребление у 13 % населения (< 12 нг/мл в среднем за год) [3]. В Германии исследование DEGS1 выявило значимый дефицит витамина D у 25 % детей в период с ноября по апрель и более чем у 50 % в феврале и марте [4]. На территории России распространённость достигает 70–90 %, особенно в регионах с ограниченной инсоляцией в осенне-зимний период. По данным отдельных отечественных исследований, распространённость дефицита и недостаточности витамина D среди населения, проживающего на территории РФ, составляет от 70 до 90 % [5].

Вклад в развитие дефицита 25(OH)D в нашей стране вносит в том числе и географическое расположение в северной широте (с.ш.) выше 35 параллели, где за период с ноября по март кожа практически не вырабатывает витамин D. Установлено, что в широтах между 60° и 70° этот период длится до 8 месяцев, в широтах между 51° и 59° этот период длится от 5 до 6 месяцев, в широтах между 35° и 40° этот период длится до 2 месяцев. По результатам ряда исследований в различных регионах РФ: у населения Ростовской области (47°52'00" с.ш.), выявлено снижение уровня витамина D в 82,1 % случаев; в Республике Башкортостан: (54°52" с.ш.) – 62 % случаев; в г. Новосибирск (55°01" с.ш.) – 100 % случаев; в Чувашской Республике (55°27'34" с.ш.) – 93,6 % случаев; в Тюменской области (57°50" с.ш.) – 92,7 % случаев; в Архангельской области (63°30" с.ш.) – 74 % случаев [6].

Территория Иркутской области расположена севернее 51° с.ш. и входит в зону высокого риска по развитию гиповитаминоза D из-за продолжительного периода сниженной солнечной активности и ограниченного поступления витамина D с пищей [7].

Как и в других странах Северной Европы, население России подвержено потенциально высокому риску дефицита витамина D, в том числе из-за дефицитного потребления жирной рыбы, являющейся основным источником витамина D, и ограниченного потребления продуктов, обогащенных витамином D (например, молочных продуктов) [1]. Особую обеспокоенность вызывает снижение уровня витамина D у подростков, что связано с несбалансированным питанием, гиподинамией и нарушением режима пребывания на свежем воздухе. Так, в раннее опубликованных исследованиях, было отмечено снижение поступления витамина D более чем в половину от физиологической нормы, в связи с несоответствием принципам сбалансированного питания по макро- и микронутриентному составу рациона среди школьников и студентов [8, 9, 10, 11].

Витамин D выполняет многофункциональную роль: участвует в регуляции фосфорно-кальциевого обмена,

иммунной функции, модулирует нервно-мышечную проводимость, препятствует развитию аутоиммунных заболеваний и воспаления [12, 13], оказывает онкопротективный эффект, поддерживает ментально-когнитивную функцию и репродуктивное здоровье [14, 15]. Недостаточность ассоциирована с широким спектром клинических состояний, включая развитие остеопороза, аутоиммунных заболеваний и повышенного риска инфекций [16, 17, 18].

Витамин D (25(OH)D) является важным прогормоном, который поступает в организм человека с некоторыми пищевыми продуктами в виде витамина D2 – эргокальциферола, либо синтезируется в глубоких слоях эпидермиса под воздействием ультрафиолетового излучения (витамина D3 – холекальциферола) [19].

Дефицит витамина D оказывает отрицательное влияние на состояние костей у взрослых и пожилых людей, приводя к развитию остеопении и остеопороза, а у детей – к развитию рахита [17, 20]. Тяжелая степень дефицита витамина D (< 10 нг/мл) вызывает гипокальциемию и гипофосфатемию с вторичным гиперпаратиреозом (вызванным гипокальциемией) [7, 21]. Однако согласно мнению ряда исследователей, функции витамина D многочисленны и не ограничены только контролем кальций-фосфорного обмена [13]. При недостаточной регуляции уровня витамина D, структура зубов становится менее прочной и более подверженной повреждениям. Гиповитаминоз D может ассоциироваться с повышенным риском кариеса, однако эта связь в настоящее время остаётся предметом дискуссий [3, 15, 22, 23].

По мере изучения влияния витамина D расширяется список клинических проблем, возникновение которых связано с его дефицитом. Например, у женщин с синдромом поликистозных яичников наблюдаются более низкие уровни 25(OH)D, а выраженность метаболических нарушений и уровень 25(OH)D имеют обратную связь [24]. Также доказано изменение уровня витамина D при таких распространенных патологических состояниях как псориаз и псориатический артрит [25]. У 123 обследованных пациентов с псориазом и псориатическим артритом Иркутского региона средний уровень 25(OH)D составил $19,1 \pm 1,3$ нг/мл, а уровни ниже 30 нг/мл были отмечены у 73,2 % пациентов [26].

Вопрос о возрастных, половых и сезонных особенностях обеспеченности витамином D в Иркутской области до сих пор остаётся недостаточно изученным. Отдельные региональные исследования [7] демонстрируют высокую распространённость дефицита в разных возрастных группах, однако данные по детскому населению и подросткам заметно ограничены. В этой связи актуальным представляется проведение исследования, направленного на оценку уровня витамина D в различных возрастных и половых группах населения региона с учётом сезонного фактора, что позволит определить группы риска и сформулировать рекомендации по профилактике гиповитаминоза D.

Целью нашего исследования стала оценка обеспеченности витамином D у населения Иркутской

области с учётом сезонности, пола и возраста для формирования групп повышенного риска развития гиповитаминоза D.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования стали 939 пациентов: 148 детей из клиники ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ и 791 взрослый, рекрутированный в Центре Инновационной медицины ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ. Исследование носило ретроспективный характер и базировалось на данных лабораторных обследований. Объём выборки ($n = 939$) был предварительно рассчитан с использованием критерия достоверности для оценки распространённости дефицита витамина D в популяции и обеспечивал достаточную статистическую мощность ($\geq 80\%$) при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

Среди обследуемых детей 80 девочек и 68 мальчиков, а среди взрослых 440 женщин и 351 мужчина. Пациенты были разделены на 7 возрастных групп, согласно классификации Всемирной Организации Здравоохранения (рис. 1):

Критерии включения в исследования:

- возраст (3–17 лет для детей и 18–74 лет для взрослых);
- проживание на территории г. Иркутска и Иркутской области.

Критерии исключения:

- наличие заболеваний, влияющих на уровень витамина D и зависящих от его уровня;
- тяжёлая соматическая или инфекционная патология;
- беременность и лактация.

Согласно действующим национальным, а также международным клиническим рекомендациям в качестве основного биологического материала для лабораторных исследований использовалась сыворотка крови. Кровь брали из локтевой вены, натощак, с 8 до 10 часов утра. Образцы крови транспортировались в лабораторию в специальных закрытых водонепроницаемых

контейнерах. Пробоподготовка проводилась не позднее, чем через 1 час после взятия крови, хранение сыворотки крови до проведения анализа не превышало 24 ч при температуре 4–8°C.

Определение концентраций витамина D проводилось с помощью иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием тест-систем 25-ОН витамин D (Euroimmun AG, Германия).

Дефицит витамина D определялся как концентрация 25(OH)D < 20 нг/мл, недостаточность – концентрация 25(OH)D ≥ 20 нг/мл и < 30 нг/мл, адекватные уровни – от 30 до 60 нг/мл [27].

Статистическая обработка данных проводилась в программе Statistica 6.0 (StatSoft Inc., США). Количественные переменные описывались как среднее \pm стандартное отклонение ($M \pm SD$), медиана (Me), 95% доверительный интервал (95% ДИ) и интерквартильный размах (IQR). Нормальность распределения оценивалась с использованием критерия Шапиро – Уилка. При отсутствии нормального распределения и в группах с малым числом наблюдений применялись непараметрические методы, в том числе U-критерий Манна – Уитни для сравнения независимых выборок.

Для оценки факторов, ассоциированных с дефицитом витамина D (< 20 нг/мл), применяли многофакторный анализ с расчётом отношения шансов (OR) и 95% доверительных интервалов. Статистическая значимость устанавливалась при $p < 0,05$.

Разрешение Этического комитета ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ на проведение исследования получено 18 февраля 2020 года (протокол № 2).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Возрастные различия в обеспеченности витамином D

Сравнительный анализ уровней 25(OH)D у представителей различных возрастных групп продемонстрировал выраженную возрастную неоднородность (табл. 1). Наибольшая доля людей с дефицитом

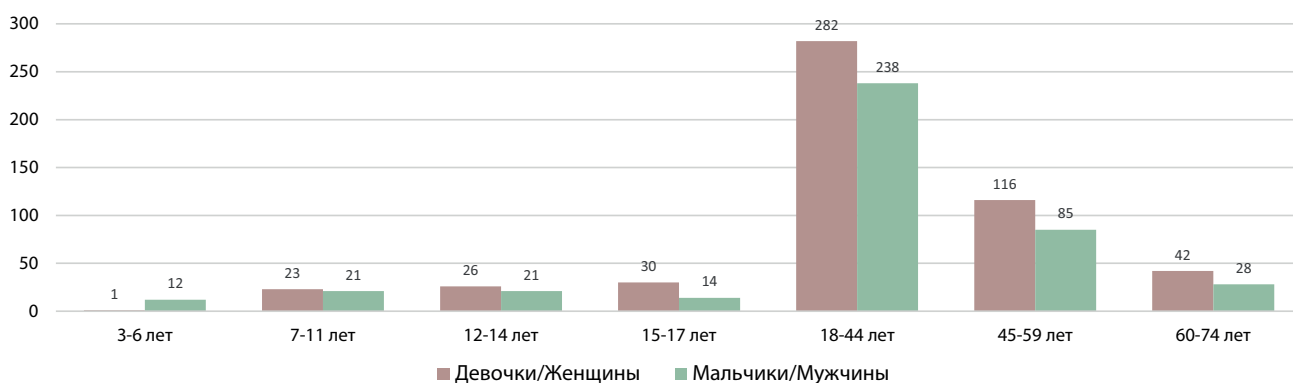


РИС. 1.
Распределение пациентов по полу и возрасту ($n = 939$)

FIG. 1.
Distribution of patients by sex and age ($n = 939$)

витамина D наблюдалась в группах старших подростков. Доля людей с оптимальным уровнем витамина D была больше в группах младших школьников и дошкольников, а также у лиц среднего и пожилого возраста.

У детей младших возрастных категорий (дошкольники и младшие школьники) уровень витамина D оставался на относительно стабильном уровне (среднее значение – 32,8 нг/мл), однако по мере взросления, наблюдалось последовательное снижение показателей: у подростков раннего возраста интерквартильный диапазон смещался в сторону дефицита (18,0–34,5 нг/мл), а у старших подростков регистрировались минимальные уровни витамина D среди всех групп (IQR: 13,8–24,4). Последние значимо уступали взрослым среднего возраста ($p_{4-6} = 0,0004$) и пожилым ($p_{4-7} = 0,0033$), что свидетельствует о высокой распространённости недостаточности и дефицита в данной подгруппе. Также установлены различия между подростками младшей категории и взрослыми среднего возраста ($p_{3-6} = 0,0484$) (табл. 2).

Наивысшие значения показателя наблюдались у лиц пожилого возраста, для которых характерны

как максимальные средние уровни ($41,2 \pm 23,6$ нг/мл), так и наиболее высокие концентрации в центральной части распределения (IQR: 24,4–56,0). Группа взрослых среднего возраста демонстрировала показатели ниже, но с сохранением благоприятного профиля обеспеченности (IQR: 20,4–43,4), тогда как в группе молодых взрослых концентрации витамина D характеризовались ещё более низкими значениями (IQR: 19,8–39,4), с достоверным отличием от средней возрастной группы ($p_{5-6} = 0,0328$).

Полученные данные подчёркивают уязвимость подростковой и старшей подростковой групп к дефициту витамина D, что требует выявления и целевой профилактики. У пожилых лиц наблюдается меньший процент дефицита витамина D, что может отражать компенсаторную терапевтическую тактику (прием витамина D) и повышенное внимание к профилактике гиповитаминоза в данной возрастной группе (рис. 2).

Сезонные колебания уровня витамина D

Анализ содержания 25(OH)D в сыворотке крови в зависимости от времени года выявил достоверные различия между холодным (осень – зима) и тёплым (весна – лето) периодами (табл. 3). В тёплый период

**ТАБЛИЦА 1
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ВИТАМИНОМ D У ПАЦИЕНТОВ
РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП**

**TABLE 1
COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF VITAMIN D
LEVELS IN PATIENTS OF DIFFERENT AGE GROUPS**

	Дефицит витамина D < 20 нг/мл	Недостаточность витамина D ≥20 нг/мл и <30 нг/мл	Оптимальный уровень витамина D от 30 до 60 нг/мл
Возрастная группа 1–2 (младшие дети)	19,3%	29,8%	50,9%
Возрастная группа 3 (подростки)	31,9%	34,0%	34,1%
Возрастная группа 4 (старшие подростки)	36,4%	40,9%	22,7%
Возрастная группа 5 (молодой возраст)	25,4%	31,2%	43,4%
Возрастная группа 6 (средний возраст)	15,9%	32,8%	51,3%
Возрастная группа 7 (пожилой возраст)	12,9%	34,3%	52,8%

**ТАБЛИЦА 2
ОПИСАТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УРОВНЯ
ВИТАМИНА D У ПАЦИЕНТОВ РАЗНЫХ
ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП (M ± SD, ME, 95% ДИ, IQR)**

**TABLE 2
DESCRIPTIVE CHARACTERISTICS OF VITAMIN D
LEVELS IN PATIENTS OF DIFFERENT AGE GROUPS
(M ± SD, ME, 95% CI, IQR)**

Показатель	Дошкольники и мл. школьники	Подростки	Старшие подростки	Молодой	Средний	Пожилый	p
	1-2	3	4	5	6	7	
Витамин D (нг/мл)	32,8±17,5 31,5 (13,7–75,3) (19,8–42,4)	27,3±13,9 26,7 (10,0–58,5) (18,0–34,5)	21,1±11,7 18,5 (7,3–52,0) (13,8–24,4)	31,5±17,2 27,1 (10,3–70,0) (19,8–39,4)	33,7±18,8 31,9 (11,7–77,0) (20,4–43,4)	41,2±23,6 36,8 (14,2–94,3) (24,4–56,0)	$p_{5-6} = 0,0328^*$ $p_{3-6} = 0,0484^*$ $p_{4-6} = 0,0004^*$ $p_{4-7} = 0,0033^*$

Примечание: * p < 0,05 — статистически значимые различия.

концентрации витамина D были статистически значимо выше, что подтверждалось результатами непараметрического сравнения ($p = 0,0005$).

Сдвиг как центральных, так и крайних значений распределения в сторону повышения в весенне-летний период отражает усиление эндогенного синтеза витамина D при активном действии инсоляции. Наряду с этим наблюдается расширение интерквартильного диапазона, что может указывать на индивидуальные различия в метаболизме витамина D в условиях повышенного ультрафиолетового облучения.

Полученные данные подчёркивают выраженное влияние сезонного фактора на статус витамина D, что должно учитываться при скрининге, интерпретации

лабораторных значений и разработке профилактических стратегий. В условиях снижения солнечной активности осенью и зимой возникает обоснованная необходимость в дополнительном обеспечении организма витамином D с целью предотвращения гиповитаминоза.

При оценке сезонных колебаний концентрации 25(OH)D в сыворотке крови (табл. 4) выявлены статистически значимые различия как у женщин, так и у мужчин. В группе женщин в весенне-летний период отмечается достоверное повышение уровня витамина D по сравнению с осенне-зимним сезоном ($p = 0,003$). Аналогичная, хотя и менее выраженная тенденция зафиксирована у мужчин: концентрация 25(OH)D также

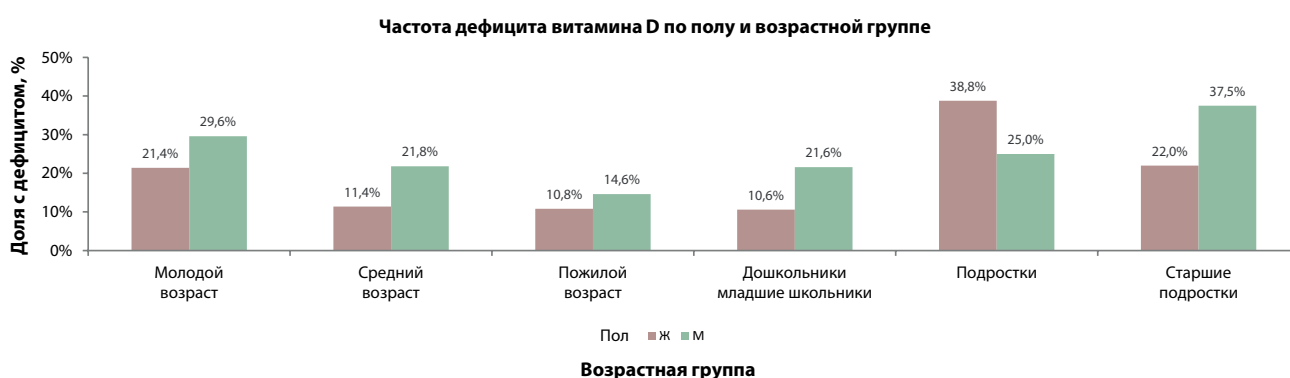


РИС. 2. Частота дефицита витамина D по полу и возрастной группе

FIG. 2. Frequency of vitamin D deficiency by gender and age group

ТАБЛИЦА 3
УРОВЕНЬ ВИТАМИНА D У ПАЦИЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕЗОНА (M ± SD, ME, 95% ДИ, IQR)

TABLE 3
VITAMIN D LEVELS IN PATIENTS DEPENDING ON THE SEASON (M ± SD, ME, 95% CI, IQR)

Показатель	Осень – Зима	Весна – Лето	p
	1	2	
Витамин D (нг/мл)	30,4±16,7 26,5 (8,8–68,7) (18,9–37,7)	34,1±18,0 28,9 (11,1–77,7) (22,5–44,9)	$p_{1-2} = 0,0005^*$

Примечание: * $p < 0,05$ — статистически значимые различия.

ТАБЛИЦА 4
СЕЗОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ УРОВНЯ ВИТАМИНА D У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН (M ± SD, ME, 95% ДИ, IQR)

TABLE 4
SEASONAL FLUCTUATIONS IN VITAMIN D LEVELS IN MEN AND WOMEN (M ± SD, ME, 95% CI, IQR)

Показатель	Женщины Осень–Зима	Женщины Весна–Лето	Мужчины Осень–Зима	Мужчины Весна–Лето	p
	1	2	3	4	
Витамин D (нг/мл)	32,3±18,0 27,5 (10,8-71,2) (20,7-40,5)	36,4±17,9 31,6 (12,1-75,5) (23,5-49,4)	28,1±14,8 25,7 (8,4-61,2) (17,6-36,0)	31,3±17,8 26,8 (9,6-79,0) (21,4-38,9)	$p_{1-2} = 0,003^*$ $p_{3-4} = 0,048^*$

Примечание: * $p < 0,05$ — статистически значимые различия.

увеличивалась в тёплое время года, при этом межсезонное различие достигло уровня статистической значимости ($p = 0,0479$).

Таким образом, полученные данные подтверждают выраженное влияние сезонного фактора на статус витамина D как у женщин, так и у мужчин, с наибольшим приростом показателей в весенне-летний период. Следует отметить, что вне зависимости от пола исходный уровень витамина D в осенне-зимний период характеризовался снижением, что указывает на необходимость профилактических мероприятий в холодное время года. Выявленные различия подчеркивают необходимость учёта сезона при интерпретации показателей витаминного статуса и планировании программ коррекции гиповитаминоза D.

По результатам многофакторного анализа выявлены независимые предикторы риска дефицита 25(OH)D (< 20 нг/мл) с учётом сезонности, пола и возрастных категорий. Установлено, что мужской пол статистически значимо ассоциирован с повышенной вероятностью выявления дефицита витамина D (OR = 1,50; 95% ДИ: 1,099–2,05; $p = 0,011$).

Сезонный фактор продемонстрировал выраженное защитное влияние: в весенне-летний период риск дефицита снижен более чем на 35 % (OR = 0,62; 95% ДИ: 0,453–0,852; $p = 0,003$), что подтверждает ключевую роль инсоляции в поддержании адекватного витаминного статуса.

Возраст также представляется значимым модификатором риска (табл. 5). У взрослых среднего (группа 2) и пожилого возраста (группа 3) вероятность дефицита была достоверно ниже по сравнению с молодыми взрослыми (группа 1), что отражается в сниженных значениях отношения шансов (OR = 0,566 и OR = 0,420 соответственно; $p < 0,05$).

У детей младшего возраста (дошкольного и младшего школьного возраста) и подростков (включая старших подростков) наблюдались тенденции к увеличению

риска дефицита по сравнению с молодыми взрослыми, однако эти различия не достигли уровня статистической значимости. Наибольший вклад среди них продемонстрировали старшие подростки (OR = 1,65), что согласуется с ранее полученными описательными данными о наиболее низких уровнях витамина D в этой подгруппе, хотя широкие доверительные интервалы (95% ДИ: 0,859–3,172) указывают на возможное влияние ограниченного объёма выборки и вариабельности внутри группы.

Таким образом, установленным независимым фактором риска развития дефицита витамина D является принадлежность к мужскому полу, в то время как тёплый сезон и более старший возраст (средний и пожилой) ассоциируются с пониженным риском данного состояния.

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное исследование обеспеченности витамином D населения Иркутской области подтвердило актуальность проблемы. Относительно повышенный риск дефицита витамина D выявлен у подростков 12–17 лет. Это может быть обусловлено несбалансированным питанием, низкой физической активностью, длительным пребыванием в помещениях (в том числе использование гаджетов), а также дефицитом сна. В возрасте 12–14 лет дефицит чаще встречался у девочек, а в 15–17 лет – у юношей. Данная закономерность скорее связана с различиями в темпах полового созревания, гормональными перестройками и поведенческими особенностями подростков [28]. Однако, в связи с ограниченным объемом исследуемых данных, полученные выводы носят предварительный характер и требуют дальнейшего подтверждения в рамках исследований с увеличенной выборкой. Особенно актуально было бы проведение этих исследований в организациях

ТАБЛИЦА 5
ФАКТОРЫ РИСКА ДЕФИЦИТА ВИТАМИНА D (< 20 НГ/МЛ) ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ РЕГРЕССИИ (РЕФЕРЕНТНАЯ ГРУППА – МОЛОДЫЕ ВЗРОСЛЫЕ)

TABLE 5
RISK FACTORS FOR VITAMIN D DEFICIENCY (< 20 NG/ML) ACCORDING TO THE RESULTS OF LOGISTIC REGRESSION (CONTROL GROUP – YOUNG PEOPLE)

Фактор	OR	95% ДИ	p
Возрастная группа 5 (молодой возраст, референтная)	1,0	-	-
Мужской пол	1,501	1,099 – 2,05	$p = 0,011^*$
Сезон: весна – лето	0,621	0,453 – 0,852	$p = 0,003^*$
Возрастная группа 1–2 (младшие дети)	0,658	0,33 – 1,313	$p = 0,235$
Возрастная группа 3 (подростки)	1,415	0,739 – 2,71	$p = 0,295$
Возрастная группа 4 (старшие подростки)	1,65	0,859 – 3,172	$p = 0,133$
Возрастная группа 6 (средний возраст)	0,566	0,368 – 0,87	$p = 0,009^*$
Возрастная группа 7 (пожилой возраст)	0,42	0,202 – 0,873	$p = 0,02^*$

Примечание: OR – отношение шансов; ДИ – доверительный интервал; * $p < 0,05$ – статистически значимые различия.

с постоянным пребыванием детей (школы-интернаты и т.д.), чтобы исключить зависимость от пищевых и поведенческих факторов.

Наши данные о наибольшей уязвимости подростков согласуются с результатами, полученными в других регионах России, включая Тюменскую и Чувашскую области, где также отмечено снижение уровней витамина D у школьников и студентов [6, 8, 9, 10]. Это свидетельствует о системной проблеме, требующей профилактических мер.

Мужской пол также ассоциирован с повышенным риском дефицита, что согласуется с литературными данными, указывающими на различия в метаболизме холекальциферола между полами, а также на меньшую склонность мужчин к профилактическому приёму витамина D, меньшую экспозицию к солнцу и особенности питания [29].

Особый интерес вызывает более высокое среднее содержание витамина D у лиц пожилого возраста. Возможно, это связано с профилактическим приёмом витамина D или повышенным вниманием к остеопорозу в данной возрастной группе. Однако данный результат требует дальнейшего подтверждения с учётом сопутствующей терапии и анамнеза участников.

Сезонный фактор показал значимое влияние на уровень 25(OH)D: весной и летом уровень витамина D был достоверно выше, что подтверждает ведущую роль инсоляции в его синтезе. Это соответствует как отечественным, так и зарубежным данным и подчёркивает необходимость сезонной профилактики дефицита витамина D в регионах с ограниченной инсоляцией [1, 30].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование подтвердило высокую распространённость дефицита и недостаточности витамина D среди населения Иркутской области с выраженными сезонными, половыми и возрастными различиями. Наибольший риск дефицита выявлен у подростков, особенно в старшей возрастной группе, а также у мужчин. Весенне-летний период и принадлежность к среднему и пожилому возрасту ассоциированы с более высоким уровнем витамина D. Считаем, что, несмотря на ограничения нашего исследования, результаты отражают реальную картину обеспеченности витамином D среди пациентов Иркутской области и могут служить основанием для планирования дальнейших, более масштабных исследований, а также стать основой для разработки региональных профилактических подходов.

Ограничения исследования

В ходе проведения исследования выявлены определённые ограничения, которые оказали влияние на полученные результаты:

1. отсутствие данных о приеме витаминных добавок (саплементации), что затрудняет оценку их влияния на уровень витамина D;

2. недостаточная информация о наличии хронических заболеваний у участников и других клинико-anamnestических характеристик;

3. малая выборка детей (и отсутствие в ней детей первых трех лет жизни), что ограничивает возможность обобщения результатов в этой подгруппе;

4. ретроспективный характер исследования, что может влиять на точность и полноту собранных данных.

Данное исследование стало пилотным, результаты следует рассматривать как предварительные, требующие более глубокого изучения проблемы

Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Пигарова Е.А. и др. Распространенность дефицита и недостаточности витамина D среди населения, проживающего в различных регионах Российской Федерации: результаты 1-го этапа многоцентрового поперечного рандомизированного исследования. *Остеопороз и остеопатии*. 2020; 23(4): 4-12. [Pigarova EA, et al. Prevalence of vitamin D deficiency in various regions of the Russian Federation: results of the 1st stage of a multicenter cross-sectional randomized study. *Osteoporosis and osteopathies*. 2020; 23(4): 4-12. (In Russ.)]. doi: 10.14341/osteo12701
2. Amrein K, et al. Vitamin D deficiency 2.0: an update on the current status worldwide. *European journal of clinical nutrition*. 2020; 74(11): 1498-1513. doi: 10.1038/s41430-020-0558-y
3. Hujoel PP. Vitamin D and dental caries in controlled clinical trials: systematic review and meta-analysis. *Nutrition reviews*. 2013; 71(2): 88-97. doi: 10.1111/j.1753-4887.2012.00544.x
4. Gartner LM, Greer F. Section on breastfeeding and committee on nutrition: prevention of rickets and vitamin D deficiency: new guidelines for vitamin D intake. *Pediatrics*. 2003; 111: 908-910. doi: 10.1542/peds.111.4.908
5. Петрушкина А.А., Пигарова Е.А., Рожинская Л.Я. Эпидемиология дефицита витамина D в Российской Федерации. *Остеопороз и остеопатии*. 2018; 21(3): 15-20. [Petrushkina AA, Pigarova EA, Rozhinskaya LYa. The prevalence of vitamin D deficiency in Russian Federation. *Osteoporosis and osteopathies*. 2018; 21(3): 15-20. (In Russ.)]. doi: 10.14341/osteo10038
6. Суплотова Л.А., Авдеева В.А., Рожинская Л.Я. Статус витамина D у жителей Тюменского региона. *Ожирение и метаболизм*. 2019; 16(2): 69-74 [Suplotova L. A., Avdeeva V. A., Rozhinskaya L. Ya. Vitamin D status in residents of Tyumen region. *Obesity and Metabolism*. 2019; 16(2): 69-74. (In Russ.)]. doi: 10.14341/omet10162
7. Гузовская Е.В., Гуцол Л.О., Семинский И.Ж. Распространенность недостаточности и дефицита витамина D у жителей Иркутска и Иркутской обла-

сти. Актуальные вопросы общественного здоровья и здравоохранения на уровне субъекта Российской Федерации, материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию Иркутского государственного медицинского университета (1919–2019). 2019; 1. [Guzovskaya EV, Gutsol LO, Seminsky IZh. *Prevalence of vitamin D deficiency and insufficiency among residents of Irkutsk and the Irkutsk region. Current issues of public health and healthcare at the level of a constituent entity of the Russian Federation, materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Irkutsk State Medical University (1919–2019).* 2019; 1. (In Russ.)].

8. Даренская М.А. и др. Взаимосвязь показателей фактического питания и параметров системы липопероксидации и антиоксидантной защиты крови у подростков 14-17 лет, проживающих в сельской местности. *Сибирский научный медицинский журнал.* 2022; 42(5): 25-36. [Darenskaya MA, et al. Correlation between actual nutrition and lipid peroxidation and antioxidant defense parameters in aged 14-17 years adolescents living in rural areas. *Siberian Scientific Medical Journal.* 2022; 42(5): 25-36. (In Russ.)]. doi: 10.18699/SSMJ20220504

9. Колесникова Л.И. и др. Анализ антиоксидантного статуса и фактического питания студенток. *Вопросы питания.* 2015; 84(4): 66-73. [Kolesnikova LI, et al. Analysis of the antioxidant status and actual diet of students. *Nutrition issues.* 2015; 84(4): 66-73. (In Russ.)]. doi: 10.24411/0042-8833-2015-00035

10. Рычкова Л.В. и др. Оценка фактического питания сельских подростков Иркутской области в связи с пересмотром норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах. *Acta Biomedica Scientifica.* 2023; 8(6): 194-203. [Rychkova LV, et al. Assessment of the actual nutrition of rural adolescents of the Irkutsk region because of revision of the norms of physiological needs for energy and nutrients. *Acta Biomedica Scientifica.* 2023; 8(6): 194-203. (In Russ.)]. doi: 10.29413/ABS.2023-8.6.19

11. Рычкова Л.В. и др. Питание подростков-жителей сельских районов Республики Бурятия. *Acta Biomedica Scientifica.* 2021; 6(4): 160-172. [Rychkova LV, et al. Dietary intake in indigenous adolescents in rural Buryatia, Russia. *Acta Biomedica Scientifica.* 2021; 6(4): 160-172. (In Russ.)]. doi: 10.29413/ABS.2021-6.4.14

12. Даренская М.А. и др. Пародонтит и окислительный стресс: современные тенденции в изучении патогенетической взаимосвязи и способы коррекции. *Патологическая физиология и экспериментальная терапия.* 2025; 69(1): 81-91. [Darenskaya MA, et al. Periodontitis and oxidative stress: Current trends in the study of pathogenetic relationships and methods of correction. *Pathological physiology and experimental therapy.* 2025; 69(1): 81-91. (In Russ.)]. doi: 10.48612/pfiet/0031-2991.2025.01.81-91

13. Просьяник В.И. и др. Классические и неклассические эффекты витамина D и методы коррекции его дефицита. *Забайкальский медицинский журнал.* 2019; 4: 24-29. [Prosyaniuk VI, et al. Classical and nonclassical effects of vitamin D and methods of correction of its deficiency. *Zabaikalsky medical Journal.* 2019; 4: 24-29. (In Russ.)].

14. Пигарова Е.А., Петрушкина А.А. Неклассические эффекты витамина D. *Остеопороз и остеопатии.* 2017; 20(3): 90-101. [Pigarova E. A., Petrushkina A. A. Non-classical effects of vitamin D. *Osteoporosis and osteopathies.* 2017; 20(3): 90-101. (In Russ.)]. doi: 10.14341/osteo2017390-101

15. Holick MF, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism.* 2011; 96(7): 1911-30. doi: 10.1210/jc.2011-0385

16. Даренская М.А. и др. COVID-19: окислительный стресс и актуальность антиоксидантной терапии. *Вестник Российской академии медицинских наук.* 2020; 75(4): 318-325. [Darenskaya MA, et al. COVID-19: oxidative stress and relevance of antioxidant therapy. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences.* 2020; 75(4): 318-325. (In Russ.)]. doi: 10.15690/vramn1360

17. Джатдоева Д.Т. и др. Биологическая роль витамина D. *Вестник Казахского национального медицинского университета.* 2021; 2: 168-171. [Dzhatdоеva DT, et al. The biological role of vitamin D. *Bulletin of the Kazakh National Medical University.* 2021; 2: 168-171. (In Russ.)]. doi: 10.53065/kaznmu.2021.12.26.030

18. Кривошеев В.В. и др. Сезонные колебания уровня витамина D в сыворотке крови у различных возрастных групп населения Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. *Вопросы питания.* 2025; 94(1): 89-99. [Krivoshcheev VV, et al. Seasonal fluctuations in serum vitamin D levels in different age groups of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug-Ugra. *Nutrition issues.* 2025; 94(1): 89-99. (In Russ.)]. doi: 10.33029/0042-8833-2025-94-1-89-99

19. Saponaro F, Saba A, Zucchi R. An update on vitamin D metabolism. *International journal of molecular sciences.* 2020; 21(18): 6573. doi: 10.3390/ijms21186573

20. Каронова Т.Л. и др. Уровень обеспеченности витамином D у жителей Северо-Западного региона РФ и значение дефицита витамина D для здоровья. *Остеопороз и остеопатии.* 2016; 2: 45-49. [Karonova TL, et al. The level of vitamin D availability in residents of the North-Western region of the Russian Federation and the importance of vitamin D deficiency for health. *Osteoporosis and osteopathies.* 2016; 2: 45-49. (In Russ.)].

21. Авдеева В.А., Суплотова Л.А., Судницына А.С. Референсный интервал витамина D: взгляд на паратиреоидный гормон. *Медицинская наука и образование Урала.* 2018; 19(2): 158-161. [Avdeeva VA, Suplotova LA, Sudnitsyna AS. Reference interval of vitamin D: a look at parathyroid hormone. *Medical Science and Education of the Urals.* 2018; 19(2): 158-161. (In Russ.)].

22. Дьячкова Е.Ю. и др. Влияние дефицита витамина D на состояние зубочелюстной системы: обзорная статья. *Остеопороз и остеопатии.* 2021; 24(1): 19-25. [Dyachkova E.Yu. et al. Vitamin D imbalance effects on dentoalveolar system: a review. *Osteoporosis and osteopathies.* 2021; 24(1): 19-25. (In Russ.)]. doi: 10.14341/osteo12719

23. Schroth RJ, Levi JA, Sellers EA, et al. Vitamin D status of children with severe early childhood caries:

a case-control study. *BMC Pediatr.* 2013; 13: 174. doi: 10.1186/1471-2431-13-174

24. Miao CY, Fang XJ, Chen Y, Zhang Q. Effect of vitamin D supplementation on polycystic ovary syndrome: A meta-analysis. *Exp Ther Med.* 2020; 19(4): 2641-2649. doi: 10.3892/etm.2020.8525

25. Руснак Ф.И. Роль витамина D и других витаминов в развитии и лечении иммуноопосредованных кожных заболеваний. *Лечащий врач.* 2024; 5: 29-31. [Rusnak FI. The role of vitamin D and other vitamins in the development and treatment of immune-mediated skin diseases. *Lvrach.* 2024; 5: 29-31. (In Russ.).] doi: 10.51793/OS.2024.27.5.005

26. Храмова Н.А., Меньшикова Л.В., Грудина О.В. Уровень 25(OH) витамина D у пациентов с псориазом и псориатическим артритом. *Остеопороз и остеопатии.* 2016; 2: 46-46. [Khramtsova NA, Menshikova LV, Grudinina OV. 25(OH) vitamin D levels in patients with psoriasis and psoriatic arthritis. *Osteoporosis and osteopathies.* 2016; 2: 46-46. (In Russ.).] doi: 10.14341/osteo2016246-46

27. Пигарова Е.А. и др. Клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов по диагностике, лечению и профилактике дефицита витамина

D у взрослых. *Проблемы эндокринологии.* 2016; 62(4): 60-61. [Pigarova EA, et al. Russian Association of Endocrinologists recommendations for diagnosis, treatment and prevention of vitamin D deficiency in adults. *Problems of Endocrinology.* 2016; 62(4): 60-61. (In Russ.).] doi: 10.14341/probl201662460-84

28. Большакова С.Е. и др. Особенности режима и качества сна девочек-подростков города Иркутска. *Acta biomedica scientifica.* 2023; 8(6): 186-193. [Bolshakova SE, et al. Features of the regime and quality of sleep of adolescent girls in Irkutsk. *Acta Biomedica Scientifica.* 2023; 8(6): 186-193. (In Russ.).] doi: 10.29413/ABS.2023-8.6.18

29. Wierzbicka A, Oczkowicz M. Sex differences in vitamin D metabolism, serum levels and action. *British Journal of Nutrition.* 2022; 128(11): 2115-2130. doi: 10.1017/S0007114522000149

30. Болдырева Ю.В., Губин Д.Г. Витамин D и солнечный свет. *Современные вопросы биомедицины.* 2024; 8(4): 40-50. [Boldyreva YuV, Gubin DG. Vitamin D and sunlight. *Modern issues of biomedicine.* 2024; 8(4): 40-50. (In Russ.).] doi: 10.24412/2588-0500-2024_08_04_4

Сведения об авторах

Ахмедзянова Маргарита Рашидовна – младший научный сотрудник лаборатории физиологии и патологии эндокринной системы, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»; e-mail: margarita.axmedzyanova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1677-3054>

Кудинова Алина Игоревна – лаборант-исследователь лаборатории физиологии и патологии эндокринной системы, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»; e-mail: lina.kudinova.01@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-6381-2637>

Коркина Татьяна Владимировна – лаборант-исследователь лаборатории физиологии и патологии эндокринной системы, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»; e-mail: tanyukora@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-3706-6296>

Беленькая Лилия Васильевна – доктор медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории физиологии и патологии эндокринной системы, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: drblv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4904-3709>

Шолохов Леонид Федорович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией физиологии и патологии эндокринной системы, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: lfshol@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3588-6545>

Information about the authors

Margarita R. Akhmedzyanova – junior researcher at the Laboratory of physiology and pathology of the endocrine system, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems; e-mail: margarita.axmedzyanova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1677-3054>

Alina I. Kudinova – laboratory researcher at the Laboratory of physiology and pathology of the endocrine system, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems; e-mail: lina.kudinova.01@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-6381-2637>

Tatiana V. Korkina – laboratory researcher at the Laboratory of physiology and pathology of the endocrine system, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems; e-mail: tanyukora@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-3706-6296>

Liliia V. Belenkaia – Dr. Sc. (Med.), Research Officer at the Laboratory of Physiology and Pathology of the Endocrine System, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, e-mail: drblv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4904-3709>

Leonid F. Sholokhov – Dr. Sc. (Med.), Professor, Head of the Laboratory of Physiology and Pathology of the Endocrine System, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems; e-mail: lfshol@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3588-6545>