

РЕЗУЛЬТАТЫ ТРЕТЬЕГО ЭТАПА ПЕРВОГО РОССИЙСКОГО МНОГОЦЕНТРОВОГО НЕИНТЕРВЕНЦИОННОГО РЕГИСТРОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЧАСТОТЫ ДЕФИЦИТА И НЕДОСТАТОЧНОСТИ ВИТАМИНА D В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ У ВЗРОСЛЫХ



© Т.Л. Каронова¹, К.А. Головатюк^{1*}, А.А. Михайлова¹, Л.А. Суплотова², Е.А. Трошина³, Л.Я. Рожинская³

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

²ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, Тюмень, Россия

³ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России, Москва, Россия

Обоснование. Несмотря на активное изучение роли дефицита витамина D в развитии различных заболеваний, наличие мер профилактики и лечения, направленных на коррекцию статуса витамина D, проблема широкой распространенности низкого уровня 25(OH)D среди всех слоев населения остается нерешенной.

Цель. Оценить частоту дефицита и недостатка витамина D среди взрослого населения, проживающего в регионах РФ, расположенных в широтах от 45° до 70°, а также провести анализ качества жизни в зависимости от уровня 25(OH)D в сыворотке крови и факторов, определяющих риск развития дефицита витамина D.

Материалы и методы. Российское многоцентровое неинтервенционное регистровое исследование по методу перечных срезов с участием 499 субъектов в период с октября 2021 г. по март 2022 г.

Результаты. По данным исследования, 69,14% добровольцев имели недостаток или дефицит витамина D. Встречаемость дефицита витамина D осенью 2021 г. была более выражена, чем осенью 2020 г. (+7%). Статистически значимых различий в частоте дефицита витамина D в регионах РФ не получено. Выявлены различия в концентрации 25(OH)D в сыворотке крови в зависимости от пола субъектов ($p=0,002$): лица мужского пола имели дефицит витамина D в 43,72% случаев, а недостаток и дефицит витамина D — в 75,7%, частота дефицита витамина D в женской популяции была меньше и составила 30,95%, а недостатка и дефицита витамина D — 62,7%. Помимо этого, наиболее часто дефицит витамина D встречался у молодых людей в возрастной подгруппе 18–25 лет (56,10%), где недостаток или дефицит витамина D с учетом статистического «взвешивания» были выявлены у 81,72% субъектов. Обобщенный дискриминантный анализ показал, что наибольший вклад в различия между совокупностями наличия/отсутствия недостатка или дефицита витамина D вносят употребление газированных напитков, масса тела, возраст, образование, семейное положение и употребление молочных продуктов.

Заключение. В настоящее время сохраняется высокая встречаемость дефицита витамина D на территории РФ, при этом различия в статусе витамина D между северными и южными регионами нет. Мужской пол и молодой возраст (до 25 лет) являются факторами высокого риска развития дефицита и недостатка витамина D. Широкий спектр функций витамина D в организме человека обуславливает необходимость коррекции недостатка и дефицита, а также профилактики их развития.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: витамин D; 25(OH)D; дефицит и недостаток; факторы риска.

THE FIRST RUSSIAN MULTICENTER NON-INTERVENTIONAL REGISTRY PHASE III STUDY OF VITAMIN D DEFICIENCY AND INSUFFICIENCY PREVALENCE AMONG ADULTS IN RUSSIAN FEDERATION

© Tatiana L. Karonova¹, Ksenia A. Golovatyuk^{1*}, Arina A. Mikhaylova¹, Liudmila A. Suplotova², Ekaterina A. Troshina³, Liudmila Y. Rozhinskaya³

¹Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia

²Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

³Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia

Background. Numerous studies have demonstrated the vitamin D role in the occurrence and development of various diseases. Despite the current treatment and prevention strategies, the problem of vitamin D deficiency prevalence among all the population segments remains unsolved.

Aim. To assess the prevalence of vitamin D deficiency and insufficiency among adult population living in the regions of the Russian Federation located at latitudes from 45° to 70°, as well as to analyze the life quality depending on the 25(OH)D serum level and determine the major associated risk factors for vitamin D deficiency.

Materials and methods. The Russian multicenter, non-interventional, cross-sectional registry study was conducted from October 2021 to March 2022 and included 499 participants.



Results. According to the study, 69.14% of the participants had a vitamin D insufficiency or deficiency. The overall prevalence of vitamin D deficiency in autumn 2021 was higher than in autumn 2020. There were no significant differences in the prevalence of vitamin D deficiency among the Russian Federation regions. The 25(OH)D serum level depending on the sex of the participants was significantly different ($p=0.002$). Males had vitamin D deficiency in 43.72% of cases, and vitamin D insufficiency and deficiency in 75.7%. At the same time, the prevalence of vitamin D deficiency among the female was lower and amounted to 30.95%, while vitamin D insufficiency and deficiency — in the 62.7% of cases. In addition, vitamin D deficiency was most common in young adults in the age subgroup of 18–25 years (56.10%): the vitamin D insufficiency or deficiency was detected in 81.72% of participants by the statistical weighting methods. Generalized discriminant analysis showed that the biggest contributors to differences between presence and absence of vitamin D insufficiency or deficiency were the following: carbonated beverage consumption, weight, age, education, marital status, and dairy consumption.

Conclusion. Currently, there is a high prevalence of vitamin D deficiency in the Russian Federation, while there is no difference in the 25(OH)D serum level between the northern and southern regions. Male sex and young age (up to 25 years) are a high risk group for developing vitamin D insufficiency and deficiency. A wide range of vitamin D biological functions highlights the necessity of vitamin D insufficiency and deficiency treatment and prevention.

KEYWORDS: vitamin D; 25(OH)D; insufficiency and deficiency; risk factors.

ОБОСНОВАНИЕ

Широкая встречаемость дефицита витамина D во многих странах представляет собой глобальную нерешенную проблему [1]. Это обусловлено тем, что дефицит этого нутриента показал значимую роль в патогенезе не только заболеваний скелета и нарушений регуляции фосфорно-кальциевого обмена, но и многих социально значимых болезней, в числе которых сахарный диабет, ожирение, метаболический синдром, сердечно-сосудистые, онкологические и аутоиммунные заболевания, острые респираторные вирусные инфекции и другие [2–5]. Несмотря на активное изучение факторов риска, разработку мер профилактики и лечения недостатка и дефицита витамина D, включая клинические рекомендации Российской Федерации (РФ) [6] и мировых сообществ [7], проблема широкой распространенности низкого уровня 25(OH)D среди всех слоев населения остается нерешенной.

Географическое расположение в северной широте выше 35 параллели большей части РФ предопределяет наличие дефицита витамина D во многих регионах за счет особенностей инсоляции, небольшого количества солнечных дней, средней годовой температуры [8–10]. Также в большинстве продуктов питания отмечается низкое содержание витамина D [11], что может вносить дополнительный вклад в повышение риска возникновения его дефицита. Ранее были опубликованы результаты первого (март–май 2020 г.) и второго (октябрь–ноябрь 2020 г.) этапов многоцентрового исследования оценки частоты дефицита и недостатка витамина D в 10 регионах РФ (Москва, Ростов-на-Дону, Санкт-Петербург, Заполярье (Мурманск и Архангельск), Екатеринбург, Тюмень, Кызыл, Владивосток, Норильск, Новосибирск) с включением 996 лиц. По результатам проведенного анализа установлено, что 72,1% обследованных имели дефицит и недостаток витамина D, при этом были выявлены статистически значимые различия между периодами исследования. Так, весной недостаток или дефицит витамина D наблюдались у 84,2% участников, осенью — у 62,4%. Кроме того, в ходе исследования было обнаружено, что наиболее низкая обеспеченность витамином D наблюдалась у лиц мужского пола и у молодых людей в возрасте 18–25 лет по сравнению с другими возрастными группами [12].

Третий этап наблюдательного исследования (NoAQ-01/21) был разработан с целью изучения встречаемости недостатка и дефицита витамина D с учетом особенностей популяции в период пандемии новой коронавирусной инфекции (НКИ). Такой выбор во многом связан с результатами исследований последних двух лет, которые продемонстрировали вклад дефицита витамина D в заболеваемость, тяжелое течение и прогноз COVID-19 [13–15], а терапия витамином D в дополнение к основной терапии оказала влияние на клинико-лабораторные показатели по сравнению с плацебо или отсутствием терапии [16–19]. Полученные результаты во многом доказывают наличие у этого нутриента как классических эффектов, так и иммуномодулирующих свойств за счет участия в клеточном и гуморальном ответе [20, 21].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить частоту дефицита и недостаточности витамина D среди взрослого населения, проживающего в регионах РФ, расположенных в широтах от 45° до 70°, а также провести анализ качества жизни в зависимости от уровня обеспеченности 25(OH)D в сыворотке крови и факторов риска развития дефицита витамина D.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Место и время проведения исследования

Место проведения. Исследование проводилось на базе медицинских офисов компании ООО «Инвитро» в 11 городах 10 регионов Российской Федерации: Москве, Ростове-на-Дону, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Тюмени, Новосибирске, Кызыле, Норильске, Владивостоке, Мурманске и Архангельске.

Время проведения. Октябрь 2021 г. — март 2022 г.

Исследуемые популяции

В рамках обсуждаемого этапа исследования планировалось участие не более 500 добровольцев. Всего в популяции участников данного исследования в возрасте от 18 до 50 лет планировалось следующее распределение: мужчины — 248 (49,6%), женщины — 252 (50,4%), Группа 1 (18–30 лет) — 126 участников, Группа 2 (31–40 лет) — 202 участника, Группа 3 (41–50 лет) — 172 участника.

Распределение по возрасту и полу в исследовании соответствовало таковому в общей популяции.

Критерии включения в исследование

1. Добровольное согласие, мужской и женский пол, возраст от 18 до 50 лет включительно на момент подписания Формы информированного согласия.
2. Масса тела свыше 45 кг и не более 100 кг включительно.
3. Наличие подписанной Формы информированного согласия на участие в исследовании.
4. Условное здоровье (пациенты сообщили при даче информированного согласия об отсутствии сопутствующих заболеваний в стадии обострения, тяжелых, декомпенсированных или нестабильных соматических заболеваний, острых воспалительных заболеваний или хронических воспалительных заболеваний в стадии обострения на момент скрининга, инвалидности, операций на органах ЖКТ).

Критерии невключения

1. Участие в настоящее время в каком-либо другом клиническом исследовании.
2. Прием добровольцем лекарственных средств или биологически активных добавок, содержащих витамин D в форме монопрепаратов или комбинаций витамина D с кальцием.
3. Клинические признаки синдрома мальабсорбции на момент скрининга (например, диарея, боли в животе, астеновегетативный синдром и т. д.).
4. Беременность или период грудного вскармливания.
5. Неспособность добровольца, по мнению сотрудника исследовательского центра, выполнить условия данного исследования.
6. Прочие условия, которые, по мнению сотрудника исследовательского центра, препятствуют включению добровольца в исследование.

Дизайн исследования

Данное исследование представляло собой третий этап Российского многоцентрового неинтервенционного регистрового исследования по методу поперечных срезов. Первичная конечная точка включала в себя оценку уровня 25(ОН)D в сыворотке крови добровольцев в различных географических регионах проживания. По сравнению с первым и вторым периодами исследования (AQ-01/20) [12], целью третьего этапа были не только мониторинг уровня обеспеченности витамином D, но и подробное изучение исследуемой популяции, анализ субпопуляций и факторов, оказывающих влияние на уровень 25(ОН)D. В связи с этим были определены следующие вторичные конечные точки: демографические характеристики участников исследования (пол и возраст), социально-экономический профиль участников (регион проживания, образование, статус занятости, количество дней нетрудоспособности за последние 12 мес), степень выраженности недостатка и дефицита витамина D в зависимости от региона, оценка факторов риска недостатка и дефицита витамина D (перенесенные заболевания, характер питания, прием лекарственных средств), клиническая симптоматика в зависимости от наличия дефицита витамина D и корреляции между клиническими симптомами и выраженностью дефицита витамина D,

потребление медицинских ресурсов участниками исследования за последние 12 мес в зависимости от наличия или отсутствия недостатка витамина D (количество амбулаторных визитов к врачу общей практики и специалистам, количество госпитализаций и перенесенных ОРВИ, наличие перенесенной новой коронавирусной инфекции (НКИ) с указанием в случае положительного ответа степени тяжести, количества дней нетрудоспособности и количества дней госпитализации в связи с заболеванием COVID-19 за последний год), количество эпизодов и степень тяжести перенесенной НКИ за последний год в зависимости от наличия или отсутствия недостатка и дефицита витамина D и степени выраженности дефицита витамина D, качество жизни участников исследования в зависимости от наличия или отсутствия недостатка и дефицита витамина D с помощью опросника качества жизни AQoL-8D и их корреляция. Участников исследования включали последовательно на протяжении ограниченного периода времени после проведения анкетирования. Те пациенты, которые соответствовали критериям включения и исключения, проходили лабораторное обследование в условиях офисов компании ООО «Инвитро», расположенных в различных регионах страны.

Анкетирование

Набор и анкетирование участников исследования проводились на базе исследовательских центров компании ООО «Инвитро». Данные собирались при помощи модифицированной анкеты и опросника качества жизни AQoL-8D, которые заполнялись добровольцами самостоятельно в исследовательских центрах «Инвитро» после подписания информированного согласия. Вся информация вносилась добровольцами самостоятельно при заполнении анкеты и не требовала подтверждения путем предоставления медицинской документации. Анкетирование включало следующие позиции: демографические характеристики (возраст и пол), сопутствующие хронические заболевания, субъективные клинические симптомы, которые могут быть потенциально связаны с дефицитом витамина D, характер питания, включающий информацию о потреблении молочных и мясных продуктов, кофе, а также газированных напитков, результаты лабораторных анализов (уровень 25(ОН)D в сыворотке крови), текущие/продолжающиеся виды лечения/препараты. Контроль стратификации участников по возрасту и полу был осуществлен с помощью интегрированной электронной системы ввода данных и веб-рандомизации при заполнении электронной индивидуальной регистрационной карты.

В модифицированной анкете по выявлению факторов риска дефицита витамина D были выделены следующие позиции: социально-экономический профиль (регион проживания, образовательный уровень (высшее, среднее специальное, школа), статус занятости (работает, не работает, пенсионер)), суммарное количество дней нетрудоспособности за последние 12 мес, потребление добровольцем медицинских ресурсов за последние 12 мес, количество амбулаторных визитов к врачу общей практики и специалистам, количество госпитализаций и данные о перенесенных вирусных заболеваниях за последние 12 мес (количество перенесенных ОРВИ, перенесенная НКИ с указанием в случае положительного ответа степени тяжести, количества дней нетрудоспособности

и количества дней госпитализации в связи с заболеванием COVID-19 за последний год). Степень тяжести НКИ определялась со слов пациента, учитывались факт госпитализации и степень поражения легких по данным компьютерной томографии, если таковые были известны.

Качество жизни участников исследования оценивалось с помощью опросника качества жизни AQoL-8D [22], который содержит 8 доменов: «Независимость», «Боль», «Чувства», «Психическое здоровье», «Благополучие», «Психологическая адаптация», «Взаимоотношения» и «Самооценка». Первые три домена объединяются в супердомен «Физические показатели», последующие пять — в супердомен «Психические и социальные показатели». Результаты анкет AQoL-8D в зависимости от отсутствия или наличия недостатка и дефицита витамина D были оценены в соответствии с алгоритмом AQoL-8D, описанным на официальной странице ресурса.

Лабораторный анализ

Исследование 25(OH)D в сыворотке крови проводилось методом хемилюминесцентного иммунного анализа на микрочастицах в центрах ООО «Инвитро» с использованием системы Abbott Alinity i с использованием реактивов фирмы Abbott. Согласно рекомендациям Российской ассоциации эндокринологов от 2015 г., дефицит витамина D определялся при 25(OH)D <20 нг/мл (50 нмоль/л), недостаточность — от 20 до 30 нг/мл (от 50 до 75 нмоль/л), адекватные уровни — равные и более 30 нг/мл (75 нмоль/л) [6].

Статистический анализ

Статистическая обработка данных выполнена в соответствии со стандартом ICH E9 («Статистические принципы для клинических исследований») и общими рекомендациями по биомедицинской статистике [23]. Размер выборки вычислялся с целью обеспечения достаточной точности при оценке качественных критериев. В качестве зависимой переменной использовалась дихотомическая переменная — «наличие или отсутствие недостаточности или дефицита витамина D». В качестве предикторов использовались все выявленные категориальные и количественные факторы. Метод многомер-

ного анализа был реализован с помощью специализированного программного обеспечения StatSoft® STATISTICA. Для сравнения групп по качественному признаку использовался критерий χ^2 Пирсона. Для первичной оценки наличия/отсутствия корреляции между основными факторами и первичной конечной точкой использовался корреляционный анализ Спирмена. Для статистического «взвешивания» использовалась информация о численности населения в зависимости от возраста и региона, представленная на сайте Федеральной службы по государственной статистике [24]. Использовались два метода обобщенного дискриминантного анализа: пошаговый метод с включением и общий метод, учитывающий все факторы без взаимодействия. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался за 0,05.

Этическая экспертиза

Исследование проводилось согласно Протоколу, в строгом соответствии с Конституцией РФ, этическими принципами Хельсинкской декларации (1964), согласно международным стандартам ICH GCP Международной конференции по гармонизации технических требований к регистрации фармацевтических продуктов, предназначенных для применения у человека, и в соответствии с другими применимыми требованиями законодательства РФ. Протокол клинического исследования (NoAQ-01/21), версия 2.0 от 01 октября 2021, одобрен Независимым междисциплинарным комитетом по этической экспертизе клинических исследований.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характеристика выборки

В итоговый анализ третьего этапа исследования вошли данные 499 субъектов (252 женщин и 247 мужчин) в возрасте от 18 до 50 лет из 11 регионов Российской Федерации (Москвы, Ростова-на-Дону, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Тюмени, Новосибирска, Кызыла, Норильска, Владивостока, Мурманска и Архангельска, представленных объединенно как Западное Заполярье). Распределение субъектов по регионам представлено в таблице 1.

Таблица 1. Распределение субъектов исследования по географическим регионам

Table 1. Distribution of study subjects by geographic region

Географический регион	Женщины	Мужчины	Всего
Москва	24	26	50
Ростов-на-Дону	26	24	50
Санкт-Петербург	25	24	49
Екатеринбург	26	24	50
Западное Заполярье (Архангельск, Мурманск)	40	41	81
Тюмень	26	24	50
Новосибирск	26	25	51
Кызыл	15	14	29
Норильск	20	19	39
Владивосток	24	26	50
Всего в исследовании	252	247	499

Таблица 2. Сводная таблица результатов исследования: уровень общего 25(OH)D в сыворотке крови и распределение по географическим регионам**Table 2.** Summary study results: serum 25(OH)D level and the distribution by geographic regions

Уровень 25(OH)D в сыворотке крови	Географический регион										
		Москва	Ростов-на-Дону	Санкт-Петербург	Екатеринбург	Западное Заполярье	Тюмень	Новосибирск	Кызыл	Норильск	Владивосток
Дефицит	Абс.	16	15	21	18	19	22	25	14	17	19
	%	32,00	30,00	42,86	36,00	23,46	44,00	49,02	48,28	43,59	38,00
Недостаточность	Абс.	22	25	10	14	25	16	15	8	12	12
	%	44,00	50,00	20,41	28,00	30,86	32,00	29,41	27,59	30,77	24,00
Норма	Абс.	12	10	18	18	37	12	11	7	10	19
	%	24,00	20,00	36,73	36,00	45,68	24,00	21,57	24,14	25,64	38,00
Недостаточность или дефицит суммарно	Абс.	38	40	31	32	44	38	40	22	29	31
	%	76,00	80,00	63,27	64,00	54,32	76,00	78,43	75,86	74,36	62,00
Всего участников	Абс.	50	50	49	50	81	50	51	29	39	50

Результаты оценки первичной конечной точки (оценка уровня 25(OH)D в сыворотке крови добровольцев в различных географических регионах)

В исследовании проведена оценка частоты дефицита и недостатка витамина D в разных регионах РФ. Согласно данным анализа уровня 25(OH)D в сыворотке крови, 31,86% добровольцев имели недостаток витамина D, у 37,27% исследуемых диагностирован дефицит витамина D. У 69,14% добровольцев выявлен недостаток или дефицит витамина D. Медиана значений концентраций 25(OH)D в сыворотке крови участников по результатам исследования составила 23 [15; 32] нг/мл. Среднее значение концентрации в подгруппе участников с недостатком или дефицитом витамина D было 18,81 нг/мл, в подгруппе участников с нормаль-

ным уровнем обеспеченности — 43,23 нг/мл (медианы показателей составили 19,21 и 39,15 нг/мл соответственно).

При распределении по географическим регионам было выявлено, что процент исследуемых лиц с дефицитом витамина D колебался от 30,00 (Ростов-на-Дону) до 49,02 (Новосибирск), а доля субъектов с недостатком или дефицитом витамина D составила от 62,00% (Владивосток) до 78,43% (Новосибирск). Результаты оценки первичной точки в зависимости от географического региона приведены в таблице 2.

Распределение участников в данном исследовании по полу несколько отличается от распределения населения РФ в географических регионах. В связи с этим было выполнено статистическое «взвешивание» данных с анализом реального распределения по полу. В таблице 3

Таблица 3. Сводная таблица результатов исследования после «взвешивания» данных: уровень общего 25(OH)D в сыворотке крови и распределение по географическим регионам**Table 3.** Summary study results table after «weighing» the data: serum 25(OH)D level and the distribution by geographic regions

Географический регион	Уровень 25(OH)D в сыворотке крови											
		Москва	Ростов-на-Дону	Санкт-Петербург	Екатеринбург	Западное Заполярье	Тюмень	Новосибирск	Кызыл	Норильск	Владивосток	По РФ в целом
Соотношение м:ж		46:54	46:54	47:53	46:54	47:53	48:52	47:53	48:52	47:53	48:52	46:54
Дефицит	%	30,82	29,74	42,93	35,57	22,81	43,93	48,84	47,38	43,98	37,50	36,76
Недостаточность	%	43,82	49,36	20,38	28,23	31,26	31,79	29,02	28,10	30,11	24,36	31,85
Норма	%	25,36	20,89	36,69	36,20	45,94	24,28	22,13	24,52	25,91	38,14	31,38
Недостаточность или дефицит суммарно	%	74,64	79,11	63,31	63,80	54,06	75,72	77,87	75,48	74,09	61,86	68,62
Всего участников	Абс.	50	50	49	50	81	50	51	29	39	50	499

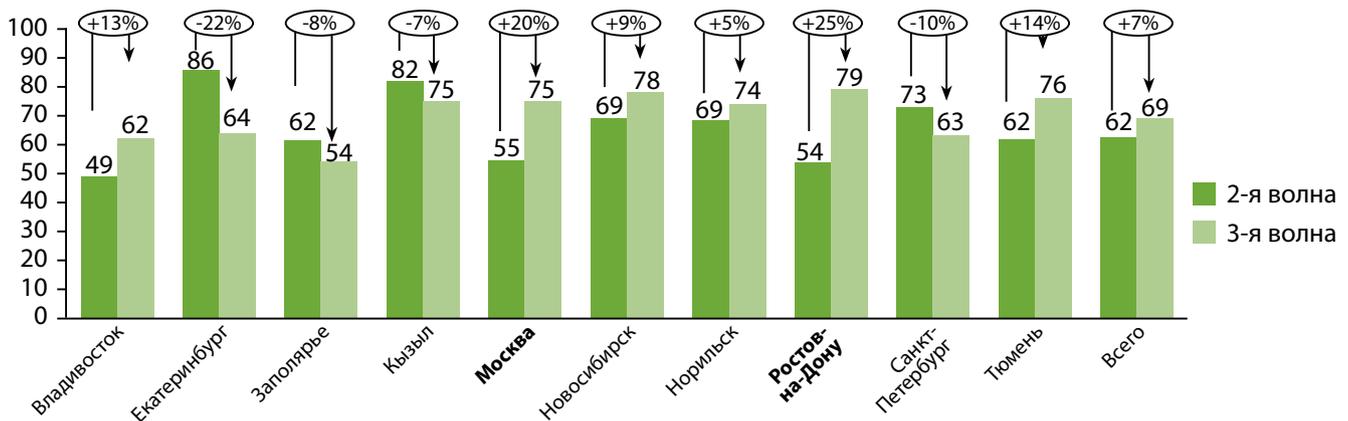


Рис. 1. Динамика встречаемости дефицита/недостаточности витамина D: осень 2020 г. vs осень 2021 г.

Fig. 1. The prevalence of vitamin D deficiency/insufficiency: autumn 2020 vs autumn 2021

приведены результаты основного анализа исследования с учетом статистического «взвешивания» данных. Согласно полученным результатам, дефицит витамина D наблюдался в 36,76% случаев, дефицит или недостаток витамина D — в 68,62%.

При сравнении результатов предыдущих исследований AQ-01/20 и AQ-01/21 обнаружено, что частота дефицита витамина D осенью 2021 г. была большей, чем осенью 2020 г. (в среднем прирост составил +7%). Максимальные различия по встречаемости лиц с дефицитом наблюдались в Ростове-на Дону (+25%) и Москве (+20%), в то время как снижение частоты дефицита имело место в Екатеринбурге (-22%) и Санкт-Петербурге (-10%). Полученные результаты представлены на рисунке 1. Совокупный анализ данных за весь период исследования с 2020 до 2022 гг. продемонстрировал наличие дефицита витамина D у 38,31% и дефицита/недостаточности витамина D у 70,88% обследованных.

По результатам третьего этапа исследования наиболее часто дефицит витамина D встречался у молодых людей в возрастной подгруппе 18–25 лет (56,10%). Недостаток или дефицит витамина D в данной возрастной подгруппе с учетом статистического «взвешивания» были выявлены у 81,72% субъектов (табл. 4).

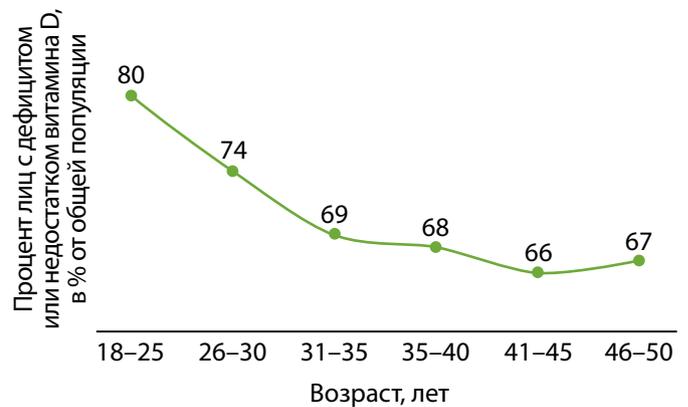


Рис. 2. Преобладание дефицита и недостатка в разных возрастных группах, результаты исследований AQ-01/20 и AQ-01/2 (n=1495).

Fig. 2. Prevalence of deficiency and insufficiency in different age groups, results of studies AQ-01/20 and AQ-01/2 (n=1495).

Анализ, объединивший результаты предыдущих и настоящего исследований (AQ-01/20 и AQ-01/21), позволил выделить группу наибольшего риска наличия недостатка и дефицита витамина D, а именно участников в возрасте до 25 лет (рис. 2).

Таблица 4. Сводная таблица результатов исследования после «взвешивания» данных: уровень 25(OH)D в сыворотке крови и распределение по географическим регионам, возрастная группа 18–25 лет

Table 4. Summary study results table after «weighing» the data: serum 25(OH)D level and the distribution by geographic regions, age group 18–25 years old

Географический регион	Уровень 25(OH)D в сыворотке крови										
	Москва	Ростов-на-Дону	Санкт-Петербург	Екатеринбург	Западное Заполярье	Тюмень	Новосибирск	Кызыл	Норильск	Владивосток	По РФ в целом
Соотношение м:ж	53:47	51:49	53:47	51:49	56:44	50:50	51:49	51:49	50:50	55:45	51:49
Дефицит	% 75,37	50,00	60,00	42,94	32,32	100,00	75,00	34,23	85,71	32,35	56,22
Недостаточность	% 24,63	30,08	20,00	28,82	30,49	0,00	12,25	65,77	0,00	46,08	25,50
Норма	% 0,00	19,92	20,00	28,24	37,20	0,00	12,75	0,00	14,29	21,57	18,28
Недостаточность или дефицит суммарно	% 100,00	80,08	80,00	71,76	62,80	100,00	87,25	100,00	85,71	78,43	81,72
Всего участников	Абс. 8	10	10	7	13	6	8	3	7	10	82

Таблица 5. Уровень 25(OH)D в сыворотке крови при распределении по возрастным группам

Table 5. Serum 25(OH)D level respect to the distribution by age group

Уровень 25(OH)D в сыворотке крови		18–30 лет	31–40 лет	41–50 лет	Всего
Дефицит	Абс.	70	63	53	186
	%	46,67	31,34	35,81	37,27
Недостаточность	Абс.	43	69	47	159
	%	28,67	34,33	31,76	31,86
Норма	Абс.	37	69	48	154
	%	24,67	34,33	32,43	30,86
Недостаточность или дефицит суммарно	Абс.	113	132	100	345
	%	75,33	65,67	67,57	69,14
Всего участников	Абс.	150	201	148	499

Вместе с тем в исследовании AQ-01/21 при анализе значений 25(OH)D в сыворотке крови у участников в возрасте 18–30, 31–40 и 41–50 лет значимых различий в отношении встречаемости недостатка и дефицита витамина D получено не было ($p=0,06$). В то же время при анализе значений 25(OH)D в сыворотке крови у участников в возрасте 18–30, 31–40 и 41–50 лет методом попарных сравнений выявлены значимые различия между группами 18–30 лет и 31–40 лет ($p=0,01$); значимых различий между группами 31–40 и 41–50 лет и 18–30 и 41–50 лет не выявлено ($p=0,67$ и $p=0,13$ соответственно) (табл. 5).

Дополнительно были выявлены различия в концентрации 25(OH)D в сыворотке крови в зависимости от пола субъектов ($p=0,002$). Так, лица мужского пола имели дефицит витамина D в 43,72% случаев, а недостаток и дефицит витамина D — в 75,71%. При этом частота дефицита витамина D в женской популяции составила 30,95%, а недостаток и дефицит витамина D — 62,7% соответственно (табл. 6).

Результаты оценки вторичных конечных точек

Антропометрические и демографические показатели

По результатам анализа была выявлена статистически значимая корреляционная связь между уровнем 25(OH)D в сыворотке крови и возрастом, полом, ростом, массой тела исследуемых лиц и наступлением менопаузы у женщин ($p<0,05$). Положительная корреляционная связь наблюдалась между уровнем 25(OH)D, возрастом (чем старше участник, тем выше была концентрация) и наступлением менопаузы ($p=0,020$). Также были получены данные, свидетельствующие об имеющихся гендерных различиях, — у лиц женского пола концентрация 25(OH)D в среднем была выше, чем у участников мужского пола ($p=0,002$). Напротив, отрицательная корреляция наблюдалась между уровнем 25(OH)D в сыворотке крови и ростом ($p=0,031$), а также массой тела ($p<0,001$).

Таблица 6. Уровень 25(OH)D в сыворотке крови, распределение по половому признаку

Table 6. Serum 25(OH)D level respect to the gender distribution

Уровень 25(OH)D в сыворотке крови		Женщины	Мужчины	Всего
Дефицит	Абс.	78	108	186
	%	30,95%	43,72%	37,27%
Недостаточность	Абс.	80	79	159
	%	31,75%	31,98%	31,86%
Норма	Абс.	94	60	154
	%	37,30%	24,29%	30,86%
Недостаточность или дефицит суммарно	Абс.	158	187	345
	%	62,70%	75,71%	69,14%
Всего участников	Абс.	252	247	499

Различия между подгруппами: $p=0,002$ (критерий χ^2 Пирсона)

Социально-экономический профиль и потребление медицинских ресурсов

В ходе исследования установлена значимая корреляционная связь между уровнем 25(OH)D и семейным положением ($p=0,039$) (лица с низкой обеспеченностью витамином D чаще имели статус «не женат/не замужем»), уровнем образования ($p=0,005$) (лица с высшим образованием имели более высокие значения 25(OH)D по сравнению с данным показателем у лиц со средним образованием или его отсутствием) и количеством посещений медицинских специалистов ($p=0,042$) (суммарно в год). Статистически значимых различий между группами по таким показателям потребления медицинских ресурсов, как «были ли дни нетрудоспособности», «были ли госпитализации за последний год» и «принимали ли витаминно-минеральные комплексы», а также по количественным и качественным показателям, связанным с заболеваемостью COVID-19 и ОРВИ, выявлено не было.

Образ жизни

В группе субъектов с недостаточностью витамина D была отмечена более высокая частота курения сигарет, которая составила 17,95% против 11,60% в группе добровольцев с нормальной обеспеченностью витамином D ($p=0,004$). Статистически значимые различия по частоте случаев переломов костей в анамнезе были выявлены между группами с недостаточным уровнем обеспеченности витамином D и нормальным уровнем 25(OH)D ($p=0,003$): концентрация 25(OH)D оказалась в среднем выше у лиц без переломов костей в анамнезе.

Нахождение под прямыми солнечными лучами, посещение солярия

Как и ожидалось, была выявлена отрицательная корреляционная связь между концентрацией 25(OH)D в сыворотке крови и использованием солнцезащитного крема.

Питание

Установлено, что уровень 25(OH)D в сыворотке крови не зависит от особенностей питания. Однако были выявлены статистически значимые различия ($p=0,035$) по частоте употребления молочных продуктов. Также исключение составил фактор употребления газированных напитков: у участников, употребляющих газированные напитки, медиана концентрации 25(OH)D была ниже по сравнению с лицами, их не употребляющими ($p<0,001$).

Прием медицинских препаратов и наличие хронических заболеваний

Не обнаружено статистически значимой корреляции между приемом медицинских препаратов или наличием хронических заболеваний и уровнем 25(OH)D в сыворотке крови.

Результаты оценки показателей по анкете AQoL-8D

Среднее значение обобщенного показателя AQoL-8D составило 0,8329 и 0,8306 в подгруппах субъектов с отсутствием и наличием недостаточности или дефицита витамина D соответственно. Статистически значимых различий между группами по доменам опросника, а также по общей сумме баллов не было отмечено.

Обобщенный дискриминантный анализ

С целью выявления основных факторов недостаточности витамина D был проведен обобщенный дискриминантный анализ. В соответствии с результатами пошагового метода с включением наибольший вклад в различия между совокупностями наличия/отсутствия недостатка или дефицита витамина D вносят следующие факторы: употребление газированных напитков, масса тела, возраст, образование, семейное положение и употребление молочных продуктов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Как известно, почти 100 лет назад одной из проблем здравоохранения стало увеличение заболеваемости рахитом, к которому привело перемещение фермерских и сельских поселений в большие города во время промышленной революции. Тогда было обнаружено, что различные вещества, в том числе рыбий жир, и облучение продуктов ультрафиолетом предотвращают развитие данного заболевания и оказывают благоприятный эффект на его течение. В конечном итоге череда событий привела к изучению «антирахитического вещества», получившего название витамин D [1]. На сегодняшний день общепризнанной является его роль не только в поддержании гомеостаза фосфорно-кальциевого обмена и здоровья костной ткани, но и в регуляции многих внескелетных процессов [25]. Хорошо известно, что витамин D существует в двух формах (D_2 и D_3), которые различаются по химическому составу в боковых цепях, при этом их биологическая активность в целом остается сопоставимой. Витамин D_3 синтезируется в коже под действием ультрафиолетовых лучей (UVB) или поступает с пищей и пищевыми добавками в виде D_2 , дальнейший метаболизм с образованием циркулирующей формы (25(OH)D) и активной формы ($1,25(OH)_2D$) происходит в печени и почках соответственно, а также в других тканях (клетки кожи, иммунные клетки, паращитовидные железы, кишечник, молочные железы, предстательная железа), где $1,25(OH)_2D$ выполняет паракринную/аутокринную функции. Широко распространенный в организме рецептор $1,25(OH)_2D$ (VDR) является членом семейства ядерных рецепторов и фактором транскрипции, регулирующим экспрессию генов, опосредующих его биологическую активность [26].

Большой вклад в поддержание адекватного уровня 25(OH)D в сыворотке крови вносит именно его эндогенный путь образования, поскольку содержание витамина D в ежедневном рационе питания невелико [11]. Географическое расположение РФ, климатические условия располагают к повсеместной высокой распространенности недостатка и дефицита витамина D, несмотря на его давнюю историю открытия, активное изучение данного нутриента, меры, направленные на профилактику и лечение дефицита витамином D [8–10]. Исследования, проведенные в течение последних лет, доказали, что дефицит витамина D остается широко распространенным во всем мире независимо от возраста, пола, географического расположения и сезона [1, 27–29].

По результатам настоящего исследования суммарно у 69,14% участников обнаружен недостаток или дефицит витамина D. Следует отметить тот факт, что низкий уровень 25(OH)D в сыворотке крови был обнаружен

независимо от региона проживания. Совокупные данные за период 2020–2022 г. продемонстрировали высокую встречаемость у исследуемых лиц дефицита витамина D (38,31%) и дефицита или недостатка витамина D (70,88%). Полученные результаты сопоставимы с исследованием, проведенным в 2021 г. и показавшим уровень обеспеченности витамином D у 304 564 участников в период с сентября 2019 г. по октябрь 2020 г. в 8 различных федеральных округах РФ. Так же, как и в настоящем исследовании, авторы продемонстрировали отсутствие зависимости между географическим расположением региона и уровнем 25(ОН)D в сыворотке с общим числом лиц с низким уровнем витамина D, составившим 62,9% от общего числа [30].

Следует отметить тот факт, что в настоящем исследовании была выявлена статистически значимая разница в концентрации 25(ОН)D в сыворотке крови в зависимости от пола субъектов ($p=0,002$) — лица мужского пола чаще имели недостаток и дефицит витамина D (75,71%) в отличие от участниц женского пола (62,7%). Кроме того, выделена группа наибольшего риска по низкой обеспеченности витамином D — молодые люди до 25 лет, имеющие в 56,10% случаев дефицит, а 81,72% — недостаток или дефицит витамина D. Такие результаты в некоторой степени противоречат предыдущим данным, что, вероятно, можно объяснить ограничениями настоящего исследования в виде включения участников в возрасте до 50 лет, а также диспропорцией участников, включенных в исследование по половому признаку.

Вместе с тем при сравнении результатов исследований, выполненных осенью 2020 г. и 2021 г., необходимо обратить внимание на отрицательную динамику в виде увеличения встречаемости недостатка и дефицита витамина D на 7%. Нельзя исключить связь этой тенденции с масштабами пандемии COVID-19. Несмотря на то что данный анализ не показал статистически значимых различий между группами по заболеваемости COVID-19, некоторые ранее проведенные исследования, в том числе и на территории РФ, продемонстрировали наличие отрицательной корреляционной связи между уровнем 25(ОН)D в сыворотке крови и заболеваемостью, течением и риском летального исхода при НКИ [13–15, 31]. Прием различных форм витамина D в качестве профилактики до развития НКИ, а также при лечении острого периода COVID-19 в дополнение к основной терапии оказал положительное влияние в виде снижения степени тяжести, уменьшения длительности госпитализации, а также снижения летальности в некоторых исследованиях [16–19, 32].

Анализ особенностей питания включенных в исследование лиц позволил подтвердить ранее известные и выявить новые интересные закономерности. Так, уровень 25(ОН)D был выше у лиц, потребляющих молочные продукты, и ниже у лиц, употребляющих в пищу газированные напитки.

Дополнительно, как и ранее опубликованные данные, результаты настоящего неинтервенционного исследования показали вклад избыточной массы тела, отсутствия высшего образования в низкий уровень обеспеченности витамином D. Все это подтверждает тот факт, что дефицит витамина D имеет не только медицинскую значимость, но и социальную сторону.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, результаты проведенного исследования подтвердили высокую частоту дефицита и недостатка витамина D в исследуемой популяции вне зависимости от географического расположения региона. Более низкие значения 25(ОН)D в сыворотке крови осенью 2021 г., по сравнению с ранее полученными данными (осень 2020 г.), свидетельствуют об ухудшении эпидемической ситуации, вероятно, связанной с пандемией COVID-19. Группу высокого риска по дефициту и недостатку витамина D составляют мужчины молодого возраста и лица в возрасте до 25 лет. Широкий спектр функций витамина D в организме человека обуславливает необходимость своевременной коррекции его недостатка и дефицита, а также профилактики их развития.

Ограничения исследования: возраст от 18 до 50 лет, что не позволило определить встречаемость дефицита витамина D у женщин в постменопаузе и мужчин старше 50 лет, критерии включения/невключения участников по массе тела (45–100 кг), а не по индексу массы тела, небольшой размер выборки в каждом регионе, анкетирование участников в отсутствие медицинского персонала.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Информация о финансировании. Исследование выполнено при финансовой поддержке АО «АКРИХИН».

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Участие авторов. Каронова Т.Л., Суплотова Л.А., Трошина Е.А., Рожинская Л.Я. — концепция и дизайн исследования; Каронова Т.Л., Суплотова Л.А., Трошина Е.А., Рожинская Л.Я. — сбор и обработка материалов; Головатюк К.А., Михайлова А.А., Каронова Т.Л., Суплотова Л.А., Трошина Е.А., Рожинская Л.Я. — анализ полученных данных, написание текста. Все авторы внесли значимый вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию статьи перед публикацией.

Благодарности. Выражаем глубокую признательность и искреннюю благодарность исследователям, способствовавшим проведению данной работы: к.м.н. Бова Елене Викторовне (Ростов-на-Дону), Даржаа Аржаане Борисовне (Кызыл), д.м.н. Догадину Сергею Анатольевичу (Красноярск); д.м.н. Кияеву Алексею Васильевичу (Екатеринбург), д.м.н. Руюткиной Людмиле Александровне (Новосибирск), д.м.н. Пигаровой Екатерине Александровне (Москва), Цыганковой Ольге Григорьевне (Владивосток); Чистяковой Елене Петровне (Мурманск).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

- Cashman KD. 100 years of vitamin D: Global differences in vitamin D status and dietary intake: a review of the data. *Endocr Connect.* 2022;11(1):e210282. doi: <https://doi.org/10.1530/EC-21-0282>
- Carlberg C, Muñoz A. An update on vitamin D signaling and cancer. *Semin Cancer Biol.* 2022;79:217-230. doi: <https://doi.org/10.1016/j.semcancer.2020.05.018>
- Charoenngam N, Holick MF. Immunologic effects of vitamin D on human health and disease. *Nutrients.* 2020;12(7):2097. doi: <https://doi.org/10.3390/nu12072097>
- Pludowski P, Grant WB, Konstantynowicz J, Holick MF. Editorial: Classic and pleiotropic actions of vitamin D. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2019;10:217-230. doi: <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00341>

5. Gallo D, Mortara L, Gariboldi MB, et al. Immunomodulatory effect of vitamin D and its potential role in the prevention and treatment of thyroid autoimmunity: a narrative review. *J Endocrinol Invest*. 2020;43(4):413-429. doi: <https://doi.org/10.1007/s40618-019-01123-5>
6. Пигарова Е.А., Рожинская Л.Я., Белая Ж.Е., и др. Клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов по диагностике, лечению и профилактике дефицита витамина D у взрослых // *Проблемы Эндокринологии*. — 2016. — Т. 62. — №4. — С. 60-84. [Pigarova EA, Rozhinskaya LY, Belaya JE, et al. Russian Association of Endocrinologists recommendations for diagnosis, treatment and prevention of vitamin D deficiency in adults. *Problems of Endocrinology*. 2016;62(4):60-84. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.14341/probl201662460-84>
7. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline [published correction appears in *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(12):3908]. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(7):1911-1930. doi: <https://doi.org/10.1210/jc.2011-0385>
8. Шмакин А.Б. Развитие климатологических исследований в Институте географии Российской академии наук // *Известия РАН*. — 2008. — №5. — С. 95-105. [Shmakin AB. Development of climatological research at the Institute of geography of the Russian Academy of Sciences. *Izvestiya RAN*. 2008;(5):95-105 (In Russ.)].
9. Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med*. 2007;357(3):266-281. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMra070553>
10. Huotari A, Herzig K-H. Vitamin D and living in northern latitudes—an endemic risk area for vitamin D deficiency. *Int J Circumpolar Health*. 2008;67(2-3):164-178. doi: <https://doi.org/10.3402/ijch.v67i2-3.18258>
11. Institute of Medicine (US) Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium, Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Del Valle HB, eds. *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2011.
12. Суплотова Л.А., Авдеева В.А., Пигарова Е.А., и др. Первое российское многоцентровое неинтервенционное регистровое исследование по изучению частоты дефицита и недостаточности витамина D в Российской Федерации у взрослых // *Терапевтический архив*. — 2021. — Т. 93. — №10. — С. 1209-1216. [Suplotova LA, Avdeeva VA, Pigarova EA, et al. The first Russian multicenter non-interventional registry study to study the incidence of vitamin D deficiency and insufficiency in Russian Federation. *Therapeutic Archive*. 2021;93(10):1209-1216. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.26442/00403660.2021.10.201071>
13. Carpagnano GE, Di Lecce V, Quaranta VN, et al. Vitamin D deficiency as a predictor of poor prognosis in patients with acute respiratory failure due to COVID-19. *J Endocrinol Invest*. 2021;44(4):765-771. doi: <https://doi.org/10.1007/s40618-020-01370-x>
14. Kaya MO, Pamukcu E, Yakar B. The role of vitamin D deficiency on COVID-19: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Epidemiol Health*. 2021;(43):e2021074. doi: <https://doi.org/10.4178/epih.e2021074>
15. Pereira M, Dantas Damascena A, Galvão Azevedo LM, et al. Vitamin D deficiency aggravates COVID-19: systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2022;62(5):1308-1316. doi: <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1841090>
16. Entrenas Castillo M, Entrenas Costa LM, Vaquero Barrios JM, et al. Effect of calcifediol treatment and best available therapy versus best available therapy on intensive care unit admission and mortality among patients hospitalized for COVID-19: A pilot randomized clinical study. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2020;(203):105751. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2020.105751>
17. Alcalá-Díaz JF, Limia-Pérez L, Gómez-Huelgas R, et al. Calcifediol treatment and hospital mortality due to COVID-19: A cohort study. *Nutrients*. 2021;13(6):1760. doi: <https://doi.org/10.3390/nu13061760>
18. Gönen MS, Alaylıoğlu M, Durcan E, et al. Rapid and effective vitamin D supplementation may present better clinical outcomes in COVID-19 (SARS-CoV-2) patients by altering serum INOS1, IL1B, IFNγ, cathelicidin-LL37, and ICAM1. *Nutrients*. 2021;13(11):4047. doi: <https://doi.org/10.3390/nu13114047>
19. Sabico S, Enani MA, Sheshah E, et al. Effects of a 2-Week 5000 IU versus 1000 IU vitamin D3 supplementation on recovery of symptoms in patients with mild to moderate Covid-19: A randomized clinical trial. *Nutrients*. 2021;13(7):2170. doi: <https://doi.org/10.3390/nu13072170>
20. Hewison M, Freeman L, Hughes SV, et al. Differential regulation of vitamin D receptor and its ligand in human monocyte-derived dendritic cells. *J Immunol*. 2003;170(11):5382-5390. doi: <https://doi.org/10.4049/jimmunol.170.11.538>
21. Ginde AA, Mansbach JM, Camargo CA Jr. Association between serum 25-hydroxyvitamin D level and upper respiratory tract infection in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Arch Intern Med*. 2009;169(4):384-390. doi: <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2008.560>
22. Доступно по: <http://www.aqol.com.au/choice-of-aqol-instrument/58.html>. Ссылка активна на 19.04.2022.
23. Сергиенко В.И., Бондарева И.Б. *Математическая статистика в клинических исследованиях*. — М.: ГЭОТАР-Медиа; 2006. [Sergienko VI, Bondareva IB. *Matematicheskaya statistika v klinicheskikh issledovaniyakh*. Moscow: GEOSTAR-Media; 2006. (In Russ.)].
24. Федеральная служба государственной статистики. *Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту*. [Federal'naia sluzhba gosudarstvennoy statistiki. *Chislennost' naseleniya Rossiiskoi Federatsii po polu i vozrastu*. (In Russ.)]. Доступно по: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13284>. Ссылка активна 09.04.2023.
25. Пигарова Е.А., Петрушкина А.А. Неклассические эффекты витамина D // *Остеопороз и остеопатии*. — 2017. — Т. 20. — №3. — С. 90-101. [Pigarova EA, Petrushkina AA. Non-classical effects of vitamin D. *Osteoporosis and Bone Diseases*. 2017;20(3):90-101. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.14341/osteo2017390-101>
26. Bikle DD. *Vitamin D: Production, Metabolism and Mechanisms of Action*. In: Feingold KR, Anawalt B, Boyce A, et al., editors. *Endotext*. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc; 2021.
27. Буралкина Н.А., Арутюнова Е.Э., Власова Г.А. Глобальные проблемы витамин D-статуса: причины, патогенетические механизмы, лечение, меры профилактики // *Медицинский Совет*. — 2018. — №12. — С. 152-158. [Buralkina NA, Arutyunova EE, Vlasova GA. Global vitamin D status problems: causes, pathogenetic mechanisms, treatment, prevention measures. *Medical Council*. 2018;(12):152-158. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2018-12-152-158>
28. Garland CF, Gorham ED, Mohr SB, Garland FC. Vitamin D for cancer prevention: Global perspective. *Ann Epidemiol*. 2009;19(7):468-483. doi: <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2009.03.021>
29. Yetley EA. Assessing the vitamin D status of the US population. *Am J Clin Nutr*. 2008;88(2):558S-564S. doi: <https://doi.org/10.1093/ajcn/88.2.558S>
30. Каронова Т.Л., Андреева А.Т., Головатюк К.А., и др. Инфицированность SARS-CoV-2 в зависимости от уровня обеспеченности витамином D // *Проблемы Эндокринологии*. — 2021. — Т. 67. — №5. — С. 20-28. [Karonova TL, Andreeva AT, Golovatyuk KA, et al. SARS-CoV-2 morbidity depending on vitamin D status. *Problems of Endocrinology*. 2021;67(5):20-28. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.14341/probl12820>
31. Karonova TL, Andreeva AT, Golovatyuk KA, et al. Low 25(OH)D Level Is Associated with Severe Course and Poor Prognosis in COVID-19. *Nutrients*. 2021;13(9):3021. doi: <https://doi.org/10.3390/nu13093021>
32. Elamir YM, Amir H, Lim S, et al. A randomized pilot study using calcitriol in hospitalized COVID-19 patients. *Bone*. 2022;(154):116175. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bone.2021.116175>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

***Головатюк Ксения Андреевна**, врач-эндокринолог, лаборант-исследователь [**Ksenia A. Golovatyuk, MD**, laboratory research assistant], адрес: Россия, 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2 [address: 2 Akkuratova street, 197341 St. Petersburg, Russia]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0651-7110>; eLibrary SPIN: 1199-1978; e-mail: ksgolovatiuk@gmail.com

Каронова Татьяна Леонидовна, д.м.н., профессор [Tatiana L. Karonova, MD, PhD, Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1547-0123>; eLibrary SPIN: 3337-4071; e-mail: karonova@mail.ru

Михайлова Арина Алексеевна, лаборант-исследователь [Arina A. Mikhaylova, laboratory research assistant];
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6066-3525>; eLibrary SPIN: 8835-5931; e-mail: armikhaylova@yandex.ru
Суплотова Людмила Александровна, д.м.н., профессор [Liudmila A. Suplotova, MD, PhD, Professor];
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9253-8075>; eLibrary SPIN: 1212-5397; e-mail: suplotovala@mail.ru
Трошина Екатерина Александровна, д.м.н., профессор [Ekaterina A. Troshina, MD, PhD, Professor];
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8520-8702>; eLibrary SPIN: 8821-8990; e-mail: troshina@inbox.ru
Рожинская Людмила Яковлевна, д.м.н., профессор [Liudmila Ya. Rozhinskaya, MD, PhD, professor];
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7041-0732>; eLibrary SPIN: 5691-7775; e-mail: irozhinskaya@gmail.com

ИНФОРМАЦИЯ

Рукопись получена: 25.12.2022. Одобрена к публикации: 17.02.2023.

ЦИТИРОВАТЬ:

Каронова Т.Л., Головатюк К.А., Михайлова А.А., Суплотова Л.А., Трошина Е.А., Рожинская Л.Я. Результаты третьего этапа первого Российского многоцентрового неинтервенционного регистрового исследования по изучению частоты дефицита и недостаточности витамина D в Российской Федерации у взрослых // *Остеопороз и остеопатии*. — 2023. — Т. 26. — №1. — С. 13-23. doi: <https://doi.org/10.14341/osteo12964>

TO CITE THIS ARTICLE:

Karonova TL, Golovatyuk KA, Mikhaylova AA, Suplotova LA, Troshina EA, Rozhinskaya LYa. The first Russian multicenter non-interventional registry Phase III Study of vitamin D deficiency and insufficiency prevalence among adults in Russian Federation. *Osteoporosis and bone diseases*. 2023;26(1):13-23. doi: <https://doi.org/10.14341/osteo12964>