

Гиповитаминоз витамина D у пациентов с подагрой (данные пилотного исследования)

М. С. Елисеев, О. В. Желябина, Я. И. Кузьмина, М. Н. Чикина, Е. В. Панина, Е. П. Салянова

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им В. А. Насоновой», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Связь между уровнями витамина D и мочевой кислоты (МК) в крови может быть двунаправленной, а у пациентов с подагрой не изучена. **Цель** – выявить связь между сывороточным уровнем МК и гиповитаминозом витамина D у пациентов с подагрой.

Материалы и методы. В одноцентровое наблюдательное исследование было включено 79 пациентов с достоверным диагнозом подагры (72 [91,1 %] мужчины и 7 [8,9 %] женщин), не получавших УСТ. Всем пациентам определялся уровень МК, витамина D, паратгормона, С-реактивного белка (СРБ), креатинина, аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ), щелочной фосфатазы (ЩФ), кальция в сыворотке крови, проводился расчет скорости клубочковой фильтрации (СКФ). Проведено сравнение уровня витамина D и частоты выявления гиповитаминоза витамина D в группах с разным уровнем МК в крови (квартилях): <426 мкмоль/л, от 427 до 479 мкмоль/л, от 480 до 540 мкмоль/л, ≥540 мкмоль/л.

Результаты. Медиана уровня витамина D была ниже нормальных референсных значений, составив 22 (17–27) нг/мл. У 63 пациентов (80 %) уровень витамина D соответствовал гиповитаминозу (<30 нг/мл). Умеренная связь между уровнем витамина D и различными факторами отмечалась только с уровнем кальция в сыворотке ($p=0,343$, $p=0,002$), слабые корреляционные связи обнаружены также между уровнем витамина D и СРБ ($p=-0,204$, $p=0,071$), а также паратгормоном ($p=-0,216$, $p=0,056$). Средние уровни витамина D МК в разных квартилях уровня МК не различались ($p=0,672$ для тренда).

Выводы. Гиповитаминоз витамина D выявляется у большей части пациентов с подагрой (80 %), однако уровень витамина D в крови не связан с выраженностью гиперурикемии. Для выявления причин высокой частоты гиповитаминоза витамина D у пациентов с подагрой необходимы дальнейшие исследования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: подагра, гиперурикемия, витамин D, дефицит витамина D, гиповитаминоз витамина D.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Исследование не имело спонсорской поддержки. Конфликт интересов отсутствует. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Статья подготовлена в рамках научного государственного задания по теме № 123041800013–3.

Hypovitaminosis of vitamin D in patients with gout (data from a pilot study)

M. S. Eliseev, O. V. Zhelyabina, Ya. I. Kuzmina, M. N. Chikina, E. V. Panina, E. P. Salyanova

V. A. Nasonova Research Institute of Rheumatology, Moscow, Russia

SUMMARY

The relationship between serum levels of vitamin D and uric acid (UA) in the blood may be bidirectional, yet remains unexplored in patients with gout. **The aim of this study** was to identify the association between serum levels of UA and vitamin D deficiency in patients with gout.

Materials and Methods. This single-center observational study included 79 patients with a confirmed diagnosis of gout (72 [91.1 %] men and 7 [8.9 %] women) who were not receiving urate-lowering therapy (ULT). All patients underwent evaluation of uric acid (UA), vitamin D, parathyroid hormone, C-reactive protein (CRP), creatinine, alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), alkaline phosphatase (ALP), and serum calcium levels, alongside calculating the estimated glomerular filtration rate (eGFR). The levels of vitamin D and the frequency of vitamin D deficiency were compared across groups with different levels of UA in blood (quartiles): <426 μmol/L, 427 to 479 μmol/L, 480 to 540 μmol/L, and ≥540 μmol/L.

Results. The mean level of vitamin D was below the normal reference values, at 22 (17–27) ng/mL (Median). Among the patients, 63 (80 %) exhibited vitamin D levels indicative of deficiency (<30 ng/mL). A moderate correlation was found between vitamin D levels and serum calcium ($p=0.343$, $p=0.002$), while weak correlations were also noted between vitamin D levels and CRP ($p=-0.204$, $p=0.071$) as well as parathyroid hormone ($p=-0.216$, $p=0.056$). The levels of uric acid were categorized into quartiles: <426 μmol/L, 427 to 479 μmol/L, 480 to 540 μmol/L, and ≥540 μmol/L. The analysis of vitamin D levels among different quartiles of UA revealed no significant relationship ($p=0.672$).

Conclusions. Vitamin D deficiency is prevalent in the majority of patients with gout (80 %); however, the severity of hyperuricemia is not associated with serum vitamin D levels. Further investigations are required to identify the causes of the high frequency of vitamin D deficiency in patients with gout.

KEYWORDS: gout; hyperuricemia; vitamin D; vitamin D deficiency; vitamin D hypovitaminosis.

CONFLICT OF INTEREST. This study had no sponsorship support. There are no conflicts of interest. The authors fully assume responsibility for the final version of the manuscript submitted for publication. All authors participated in the development of the article's concept and in writing the manuscript. The final version of the manuscript was approved by all authors.

The article was prepared as part of the state scientific task under topic No. 123041800013–3.

Витамин D (25(OH)D) – стероидный гормон, который играет важную роль в обмене кальция и фосфатов в организме и участвует в поддержании минерализации костной ткани [1], а также обладает иммуномодулирующими функциями [2]. Дефицит витамина D является серьезной глобальной проблемой общественного здравоохранения во всех возрастных группах [3]. Частое выявление дефицита и недостаточности витамина D объясняется раз-

личными причинами, в частности, современным образом жизни и факторами окружающей среды, ограниченным воздействием солнечного света, который необходим для эндогенного синтеза витамина D в коже.

Многочисленные наблюдательные исследования продемонстрировали связь между низким уровнем сывороточного 25-гидроксивитамина D и тяжестью ряда ревматических заболеваний, таких как ревматоидный артрит (РА), системная

красная волчанка, спондилоартропатии, остеоартрит [4]. Однако относительно подагры и других микрокристаллических артритов данные крайне скудны. В настоящее время предполагается, что взаимовлияние уровней витамина D и мочевой кислоты (МК) в крови двунаправленное [5]. Выявлено, что низкий уровень витамина D может быть связан с риском развития гиперурикемии (ГУ), и наоборот, высокий уровень МК может приводить к дефициту витамина D [6–9]. Однако, несмотря на возможную причинно-следственную связь между витамином D и МК, уровень витамина не был связан с подагрой, по данным национального исследования здоровья и питания США (NHANES) [10]. В литературе отсутствуют какие-либо данные относительно взаимосвязи между этими двумя показателями у пациентов с подагрой в российской популяции.

Цель исследования – изучить взаимосвязь между урикемией, уровнем витамина D в крови и частотой гиповитаминоза витамина D у пациентов с подагрой, не получающих уратснижающую терапию (УСТ).

Материалы и методы

В одномоментное одноцентровое наблюдательное исследование включены 79 пациентов (72 мужчины и 7 женщин) с подагрой, обратившихся в Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт ревматологии имени В. А. Наesonовой» в период с октября 2023 г. по январь 2024 г.

Критериями включения были возраст старше 18 лет, установленный диагноз подагры в соответствии с критериями ACR/EULAR 2015 г. [11]. Критериями невключения: хроническая болезнь почек 5-й стадии, онкопатология в ближайшие 5 лет, прием уратснижающих препаратов (минимум за 2 месяца до включения).

Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом, все пациенты подписали информированное согласие.

Всем пациентам проводился сбор анамнеза, включающий демографические данные (пол, возраст, наличие отягощенной наследственности по подагре, прием препаратов). Оценивались антропометрические параметры: рост, масса тела, окружность талии (ОТ), индекс массы тела (ИМТ) по формуле Кеттле (отношение массы тела в килограммах к длине тела в метрах, возведенной в квадрат $[кг/м^2]$), уровень артериального давления (АД). Лабораторные исследования включали определение уровней МК, витамина D, паратгормона (ПТГ), С-реактивного белка (СРБ), креатинина, аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ), общего кальция, щелочной фосфатазы (ЩФ) в сыворотке крови. Расчетная скорость клубочковой фильтрации (СКФ) рассчитывалась при помощи уравнения СКД-EPI.

В соответствии с рекомендациями Международной медицинской организации «Эндокринное общество» (Endocrine Society) дефицит, недостаточность и оптимальный уровень витамина D определяются как концентрации 25(OH)D в сыворотке крови менее 20 нг/мл (<50 нмоль/л), в интервале 21–29 нг/мл (51–74 нмоль/л) и в интервале 30–100 нг/мл (75–250 нмоль/л) соответственно [12]. Было проведено разделение уровней МК на кватили (<426 мкмоль/л, от 427 до 479

мкмоль/л, от 480 до 540 мкмоль/л, ≥ 540 мкмоль/л), для которых проводилось сравнение средних уровней витамина D.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.0.6 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро – Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова – Смирнова (при числе исследуемых более 50). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (М) и стандартных отклонений (SD), границ 95 % доверительного интервала (95 % ДИ). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и интерквартильного размаха (25–75-й процентиля). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью критерия Краскела – Уоллиса, апостериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма.

Направление и теснота корреляционной связи между двумя количественными показателями оценивались с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена (при распределении показателей, отличном от нормального). Общая классификация корреляционных связей: сильная, или тесная, при коэффициенте корреляции $>0,70$; средняя при 0,50 до 0,69; умеренная при 0,30 до 0,49; слабая при 0,20 до 0,29; очень слабая при $<0,19$.

Результаты

Характеристика включенных в исследование 79 пациентов с подагрой представлена в *таблице 1*.

Среди включенных в анализ пациентов большинство были мужчинами. Средний уровень витамина D составил 22 (17–27) нг/мл, что ниже нормальных референсных значений (30–100 нг/мл). Ни у одного уровень витамина D не превышал нормативных показателей. Стратификация пациентов с подагрой в зависимости от уровня витамина D в сыворотке крови представлена в *таблице 2*.

Дефицит и недостаточность витамина D были выявлены у 63 из 79 пациентов (80 %), чаще встречался дефицит витамина D (42 %), у оставшихся 38 % – недостаточность.

Далее был проведен корреляционный анализ связи между уровнем витамина D с исследуемыми параметрами (*табл. 3*).

Заметна умеренная корреляция между уровнем витамина D и общим кальцием ($\rho=0,343$, $p=0,002$). Слабые корреляционные связи обнаружены также между уровнем витамина D и СРБ ($\rho=-0,204$, $p=0,071$), а также паратгормоном ($\rho=-0,216$, $p=0,056$), но они не были статистически значимыми.

Уровни витамина D в отдельных группах пациентов с подагрой с разным уровнем МК практически не отличались ($p=0,672$ для всех). Данные представлены в *табл. 4*.

Обсуждение

Основной целью работы было определить, существует ли в принципе проблема гиповитаминоза витамина D у пациентов с подагрой. Полученные результаты показали,

Таблица 1
Клиническая характеристика пациентов с подагрой, включенных в исследование (n=79)

Показатели	Значения
Мужчины/женщины, n (%)	72/7 (91/9)
Возраст, г., M±SD	49,2±11,4
ИМТ, кг/м², M±SD	30,31±5,8
ИМТ >30,0 кг/м², n (%)	37 (47)
СРБ, мг/л, Ме [25; 75 перцентиль]	2,0 [0,9; 4,5]
Витамин D, нг/мл, Ме [25; 75 перцентиль]	22,0 [17; 27]
Паратгормон, пг/мл, M±SD	47,7±26,2
Магний, ммоль/л, Ме [25; 75 перцентиль]	0,82 [0,77; 0,87]
Фосфор, ммоль/л, Ме [25; 75 перцентиль]	1,13 [1,04; 1,27]
Кальций общий, ммоль/л, M±SD	2,1±0,2
Мочевая кислота, мкмоль/л, M±SD	488,2±80,6
Креатинин, мкмоль/л, Ме [25; 75 перцентиль]	90,0 [82; 96]
АЛТ, ед/л, Ме [25; 75 перцентиль]	31,0 [20; 52]
АСТ, ед/л, Ме [25; 75 перцентиль]	23 [18; 31]
СКФ, мл/мин/1,73м², M±SD	83,0±22,0
ЩФ, ед/л, M±SD	82,0±21,0

Таблица 2
Стратификация пациентов с подагрой в зависимости от уровня витамина D в сыворотке (n=79)

Категории	Уровень 25(ОН)D в крови, нг/мл	Пациенты, n (%)
Адекватный уровень витамина D	30–100	16 (20)
Недостаточность витамина D	≥20 – <30	30 (38)
Дефицит витамина D	<20	33 (42)

Таблица 3
Результаты корреляционного анализа связи уровня витамина D с исследуемыми параметрами у пациентов с подагрой (n=79)

Показатели	Характеристика корреляционной связи с сывороточным уровнем витамина D, нг/мл		
	ρ	Теснота связи по шкале Чеддока	p
СРБ, мг/л	-0,204	Слабая	0,071
Паратгормон, пг/мл	-0,216	Слабая	0,056
Магний, ммоль/л	-0,043	Нет связи	0,713
Фосфор, ммоль/л	-0,064	Нет связи	0,580
Кальций общий, ммоль/л	0,343	Умеренная	0,002*
Мочевая кислота, мкмоль/л	-0,036	Нет связи	0,752
Креатинин, мкмоль/л	0,151	Слабая	0,185
АЛТ, ед/л	0,048	Нет связи	0,677
АСТ, ед/л	0,028	Нет связи	0,806
ЩФ, ед/л	-0,151	Слабая	0,187
СКФ, мл/мин/1,73м²	0,041	Нет связи	0,717
ИМТ, кг/м²	0,003	Нет связи	0,981
Возраст, г	-0,059	Нет связи	0,608

Примечание. * – различия показателей статистически значимы (p<0,05).

Таблица 4
Уровни витамина D в крови у пациентов с подагрой (n=79) с разным уровнем МК

	Витамин D, нг/мл	p
МК <426 мкмоль/л, Ме [25; 75 перцентиль]	22,96 [18,21–35,70]	0,672
МК 427–479 мкмоль/л, Ме [25; 75 перцентиль]	20,64 [17,18–23,66]	
МК 480–540 мкмоль/л, Ме [25; 75 перцентиль]	21,60 [14,95–25,79]	
МК ≥540 мкмоль/л, Ме [25; 75 перцентиль]	21,71 [17,48–28,88]	

что средний уровень витамина D среди участников исследования был ниже нормальных референтных значений и 80 % участников имели уровень витамина <30 нг/мл, а у 33 из 79 пациентов он соответствовал его дефициту (<20 нг/мл) – 42 %. Таким образом, распространенность гиповитаминоза витамина D среди пациентов с подагрой следует признать высокой. Так, распространенность дефицита и витамина D в целом в Российской Федерации несколько меньшая и составляет 27,9 %, хотя в целом гиповитаминоз витамина D у пациентов с подагрой схож с таковым у населения РФ (84,3 % в возрасте 18–50 лет). Эти данные согласуются с повсеместным распространением дефицита витамина D в мире: зарубежные исследователи насчитывают более половины населения, имеющего низкий статус витамина D [13, 14]. По данным многоцентрового поперечного рандомизированного исследования, дефицит витамина D наиболее часто встречается у молодых людей (72,2 % в возрастной подгруппе 18–25 лет), недостаточность или дефицит – у 89,8 % субъектов в данной возрастной подгруппе [15]. По нашим данным, недостаток витамина D не зависел от возраста, однако среди исследованных нами пациентов с подагрой всего 1 пациент 20 лет соответствовал указанному возрастному интервалу (18–25 лет), и у него был выявлен дефицит витамина D (9,57 нг/мл).

Проводя данное пилотное исследование, мы рассматривали гипотезу, что ключевое значение в наличии гиповитаминоза витамина D играет высокий уровень МК, и чем выше уровень уриемии, тем более вероятно наличие гиповитаминоза витамина D. Возможный механизм связан с подавлением высокими уровнями МК 1-α-гидроксилазы, что приводит к снижению 1,25(ОН)2D [16].

Однако связи между уровнями МК и витамина D мы не обнаружили. Среди возможных причин – наличие ГУ практически у всех наших пациентов: возможно, точка cut-off для МК меньше уровня, соответствующего ГУ (<360 мкмоль/л), по аналогии с влиянием МК на сердечно-сосудистые заболевания, где риск их развития возрастает начиная с уровня МК в крови, соответствующего 280–340 мкмоль/л [17].

Таким образом, выдвинутая нами гипотеза не получила подтверждения и, вероятно, более важным является влияние на уровень витамина D у пациентов с подагрой, совокупность таких факторов, как возраст, уровень кальция, недостаточная двигательная активность, инсоляция и т.д., а также ожирение (хотя значимой корреляции получено не было, средняя масса тела обследованных больных была больше 30 кг/м²). В систематическом обзоре и метаанализе, включившем 41 наблюдательное исследование с более чем 257 тыс. участников, высокий уровень витамина D отождествлялся меньшей вероятностью наличия абдоминального ожирения на 23 % в сравнении с низким. Однако, как уже было сказано, ожирение и избыточная масса тела имеют место быть у подавляющего большинства пациентов с подагрой [18]. Каждый прирост на 25 нмоль/л уровня витамина D был связан с 8 %-ным снижением вероятности наличия ожирения.

Также, возможно, значимым является влияние на уровень витамина D у пациентов с подагрой хронического воспаления. Например, Н. В. Торопцовой и соавт. в ходе

исследования 173 женщин с РА в постменопаузе была установлена связь между уровнем витамина D в крови и индексом активности заболевания (DAS28) [19]. Большой уровень СРБ в крови соответствовал меньшим средним значениям витамина D, но, как и в нашем случае, отличия не были статистически значимыми. Следует отметить, что часть пациентов в цитируемой работе принимали colecalciferol, что можно отнести к недостаткам исследования.

Интересно, что, по данным N. Charoenngam, коррекция дефицита/недостаточности витамина D имеет «легкий» уратснижающий эффект (снижение сыровоточного уровня МК на 0,3–0,6 мг/дл), и он, как полагают, опосредован подавлением паратгормона, при этом прямой связи между витамином D и подагрой не выявляется. Уровень паратгормона прямо коррелирует с риском развития подагры у пациентов со сниженной функцией почек [20], и именно связь метаболизма МК и витамина D, как предполагается, может объяснить связь вторичного гиперпаратиреоза с подагрой [21]. Эти данные требуют подтверждения, но, учитывая показанную нами высокую частоту гиповитаминоза витамина D у пациентов с подагрой, а также недостаточную результативность в отношении достижения целевого уровня МК сыровотки у значительной части пациентов [20], заслуживают особого внимания.

Таким образом, данное пилотное исследование предполагает необходимость дальнейших исследований для понимания потенциальных патогенетических причин гиповитаминоза витамина D у пациентов с подагрой. Выявленная нами высокая распространенность гиповитаминоза витамина D только подчеркивает значимость проблемы.

Список литературы / References

- Charoenngam N., Shirvani A., Holick M.F. Vitamin D for skeletal and non-skeletal health: What we should know. *J. Clin. Orthop. Trauma*. 2019; 10 (6): 1082–1093. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.07.004>
- Priell B., Treiber G., Pieber T.R., Amrein K. Vitamin D and immune function. *Nutrients*. 2013; 5 (7): 2502–2521. Published 2013 Jul 5. <https://doi.org/10.3390/nu5072502>
- Palacios C., Gonzalez L. Is vitamin D deficiency a major global public health problem? *J. Steroid. Biochem. Mol. Biol.* 2014; 144 Pt A: 138–145. <https://doi.org/10.1016/j.jsmb.2013.11.003>
- Charoenngam N. Vitamin D and Rheumatic Diseases: A Review of Clinical Evidence. *Int J. Mol. Sci.* 2021; 22 (19): 10659. Published 2021 Oct 1. <https://doi.org/10.3390/ijms221910659>
- Isnuwardana R., Bijkchhe S., Thadanipon K. et al. Association Between Vitamin D and Uric Acid in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Horm Metab Res.* 2020; 52 (10): 732–741. <https://doi.org/10.1055/a-1240-5850>
- Zhang Y.Y., Qiu H.B., Tian J.W. Association Between Vitamin D and Hyperuricemia Among Adults in the United States. *Front. Nutr.* 2020; 7: 592777. Published 2020 Nov 20. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.592777>

Сведения об авторах

Елисеев Максим Сергеевич, к.м.н., зав. лабораторией микрокристаллических артритов. E-mail: elicmax@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-1191-5831

Желябина Ольга Владимировна, м.н.с. лаборатории микрокристаллических артритов. ORCID: 0000-0002-5394-7869

Кузьмина Янина Игоревна, м.н.с. лаборатории микрокристаллических артритов. ORCID: 0009-0006-6138-9736

Чикина Мария Николаевна, к.м.н., м.н.с. лаборатории микрокристаллических артритов. ORCID: 0000-0002-8777-7597

Панина Елена Владимировна, м.н.с. лаборатории микрокристаллических артритов. ORCID: 0000-0002-4383-9872

Саянова Екатерина Петровна, зав. лабораторией иммунодиагностики. ORCID: 0000-0001-6476-4294

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им В.А. Насоновой», Москва, Россия

Автор для переписки: Елисеев Максим Сергеевич. E-mail: elicmax@yandex.ru

Для цитирования: Елисеев М.С., Желябина О.В., Кузьмина Я.И., Чикина М.Н., Панина Е.В., Саянова Е.П. Гиповитаминоз витамина D у пациентов с подагрой (данные пилотного исследования). Медицинский алфавит. 2024; (29): 46–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-29-46-49>

- Han Y., Han K., Zhang Y., Zeng X. Serum 25-hydroxyvitamin D might be negatively associated with hyperuricemia in U.S. adults: an analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey 2007–2014 [published correction appears in *J. Endocrinol Invest.* 2022 Apr; 45 (4): 907. DOI: 10.1007/s40618-021-01734-x]. *J. Endocrinol Invest.* 2022; 45 (4): 719–729. DOI: 10.1007/s40618-021-01637-x
- Charoenngam N., Ponvilawan B., Ungprasert P. Vitamin D insufficiency and deficiency are associated with a higher level of serum uric acid: A systematic review and meta-analysis. *Mod. Rheumatol.* 2020; 30 (2): 385–390. <https://doi.org/10.1080/14397595.2019.1575000>
- Han Y., Zhang Y., Zeng X. Assessment of causal associations between uric acid and 25-hydroxyvitamin D levels. *Front. Endocrinol. (Lausanne)*. 2022; 13: 1024675. Published 2022 Dec 13. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.1024675>
- Al-Naqeeb J., Saeed M., Dye B., Jeranko M. Association of Gout with Vitamin D: A Population-Based Study [abstract]. *Arthritis Rheumatol.* 2019; 71 (suppl 10).
- Neogi T., Jansen T.L., Dalbeth N. et al. 2015 Gout Classification Criteria: an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative [published correction appears in *Arthritis Rheumatol.* 2016 Feb; 68 (2): 515. <https://doi.org/10.1002/art.39536>. Vaquez-Mellado, Janitzia [corrected to Vaquez-Mellado, Janitzia]. *Arthritis Rheumatol.* 2015; 67 (10): 2557–2568. <https://doi.org/10.1002/art.39254>
- Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Мокришева Н.Г. и др. Проект федеральных клинических рекомендаций по диагностике, лечению и профилактике дефицита витамина D. Остеопороз и остеопатия. 2021; 24 (4): 4–26.
- Dedov I.I., Mel'nichenko G.A., Mokrysheva N.G. et al. Draft federal clinical practice guidelines for the diagnosis, treatment, and prevention of vitamin D deficiency. *Osteoporosis and Bone Diseases*. 2021; 24 (4): 4–26. (In Russ.). <https://doi.org/10.14341/osteo12937>
- Holick M.F. Vitamin D deficiency. *N Engl. J. Med.* 2007; 357 (3): 266–281. <https://doi.org/10.1056/NEJMr070553>
- Heaney R.P. Vitamin D in Health and Disease. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2008; 3 (5): 1535–1541. <https://doi.org/10.2215/CJN.01160308>
- Пигарова Е.А., Рожинская Л.Я., Катамадзе Н.Н. и др. Распространенность дефицита и недостаточности витамина D среди населения, проживающего в различных регионах Российской Федерации: результаты I-го этапа многоцентрового поперечного рандомизированного исследования. Остеопороз и остеопатия. 2020; 23 (4): 4–12.
- Pigárova E.A., Rozhinskaya L.Ya., Katamadze N.N. et al. Prevalence of vitamin D deficiency in various regions of the Russian Federation: results of the first stage of the multicenter cross-sectional randomized study. *Osteoporosis and Bone Diseases*. 2020; 23 (4): 4–12. (In Russ.). <https://doi.org/10.14341/osteo12701>
- Chen W., Roncal-Jimenez C., Lanasa M. et al. Uric acid suppresses 1 alpha hydroxylase in vitro and in vivo. *Metabolism*. 2014; 63 (1): 150–160. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2013.09.018>
- Del Pinto R., Viazzi F., Pontremoli R. et al. The URRAH study. *Panminerva Med.* 2021 Dec; 63 (4): 416–423. <https://doi.org/10.23736/S00031-0808.21.04357-3>
- Елисеев М.С., Барскова В.Г. Метаболический синдром при подагре. Вестник Российской академии медицинских наук. 2008; 6: 29–32.
- Eliseev M.S., Barskova V.G. *Vestn. Ross. Akad. Med. Nauk*. 2008; (6): 29–32. (In Russ.).
- Добровольская О.В., Демин Н.В., Козырева М.В. и др. Минеральная плотность костной ткани у женщин с ревматоидным артритом: связь с иммунологическими и биохимическими маркерами. Терапевтический архив. 2024; 96 (5): 494–499.
- Dobrovol'skaya O.V., Demin N.V., Kozyreva M.V. et al. Bone mineral density in women with rheumatoid arthritis: A link between immune and biochemical markers. *Terapevticheskiy arkhiv*. 2024; 96 (5): 494–499. (In Russ.). <https://doi.org/10.26442/000403660.2024.05.202705>
- Mohammed E., Browne LD, Kumar A UA. et al. Prevalence and treatment of gout among patients with chronic kidney disease in the Irish health system: A national study. *PLoS One*. 2019 Jan 25; 14 (1): e0210487. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210487>
- Lin KM, Lu CL, Hung KC et al. The Paradoxical Role of Uric Acid in Osteoporosis. *Nutrients*. 2019 Sep 5; 11 (9): 2111. <https://doi.org/10.3390/nu11092111>
- Елисеев М.С. Рекомендации Американской коллегии ревматологов (2020 г.) по ведению больных подагрой: что нового и что спорно. Научно-практическая ревматология. 2021; 59 (2): 129–133.
- Eliseev M.S. ACR management guidelines for the treatment of gout: What's new and what's controversial. *Rheumatology Science and Practice*. 2021; 59 (2): 129–133. (In Russ.). <https://doi.org/10.47360/1995-4484-2021-129-133>

Статья поступила / Received 28.10.2024

Получена после рецензирования / Revised 05.11.2024

Принята к публикации / Accepted 06.11.2024

About authors

Eliseev Maksim S., PhD Med, head of Microcrystalline Arthritis Laboratory. E-mail: elicmax@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-1191-5831

Zhelyabina Olga V., junior researcher at Microcrystalline Arthritis Laboratory. ORCID: 0000-0002-5394-7869

Kuzmina Yalina I., junior researcher at Microcrystalline Arthritis Laboratory. ORCID: 0009-0006-6138-9736

Chikina Maria N., PhD Med, junior researcher at Microcrystalline Arthritis Laboratory. ORCID: 0000-0002-8777-7597

Panina Elena V., junior researcher at Microcrystalline Arthritis Laboratory. ORCID: 0000-0002-4383-9872

Salyanova Ekaterina P., head of Immunodiagnostic Laboratory. ORCID: 0000-0001-6476-4294

V.A. Nasonova Research Institute of Rheumatology, Moscow, Russia

Corresponding author: Eliseev Maksim S. E-mail: elicmax@yandex.ru

For citation: Eliseev M.S., Zhelyabina O.V., Kuzmina Ya.I., Chikina M.N., Panina E.V., Salyanova E.P. Hypovitaminosis of vitamin D in patients with gout (data from a pilot study). *Medical alphabet*. 2024; (29): 46–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-29-46-49>