

Некоторые особенности содержания витамина D при артериальной гипертензии у пациентов с остеоартритом коленных суставов и без него

Н. Ю. Тихомирова, Л. Н. Елисеева, О. И. Ждамарова, З. А. Басте

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар

РЕЗЮМЕ

Целью исследования явилась оценка взаимосвязи концентрации витамина D сыворотки крови с нарушением кардиометаболического профиля при артериальной гипертензии у пациентов с наличием и без остеоартрита коленных суставов.

Материалы и методы. Были проанализированы результаты обследования 196 пациентов в возрасте $54,06 \pm 9,4$ лет с артериальной гипертензией (АГ), которых разделили на группы в зависимости от наличия остеоартрита коленных суставов (ОА КС): 1-я—пациенты с АГ ($n=153$) и 2-я—пациенты с АГ+ОА КС ($n=43$). Всем пациентам проведена оценка уровня 25 (ОН) D, биохимических показателей плазмы крови (общий холестерин, липопротеиды низкой и высокой плотности, триглицериды, креатинин), морфометрия сердца с помощью ЭХОКГ.

Результаты. Доля лиц с адекватным уровнем витамина D была в 1,2 раза выше среди пациентов с АГ+ОА КС (32,6% vs. 26,1%, $p<0,05$). Достоверно чаще встречался дополнительный прием препаратов витамина D в группе пациентов с АГ+ОА (0% vs. 44%, $p<0,001$). Подгруппа с дефицитом витамина D у пациентов с АГ без ОА КС обладала наиболее неблагоприятным «кардиометаболическим» профилем (имели достоверно большие показатели ИМТ, общего холестерина, ИММЖ).

Выводы. У лиц с артериальной гипертензией (без ОА КС) нарушения уровня витамина D (дефицит или недостаточность) ассоциируются с неблагоприятным «кардио-метаболическим» профилем – они нуждаются в дополнительном тестировании уровня витамина D в крови и коррекции выявленных нарушений. Наличие патологии опорно-двигательного аппарата (ОА КС) у пациентов с артериальной гипертензией не оказывало влияния на уровень витамина D и частоту его отдельных нарушений. Однако, в данной группе пациентов (АГ+ОА), достоверно чаще встречалось применение добавок витамина D (0% vs. 44%, $p<0,001$). Оценка влияния применения добавок витамина D на кардиометаболический статус заслуживает дальнейшего исследования. Пациенты с артериальной гипертензией и её сочетанием с коморбидной патологией в среднем имеют уровни витамина D, классифицируемые как недостаточность.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: артериальная гипертензия; витамин D; остеоартрит.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Some features of vitamin D content in arterial hypertension in patients with and without osteoarthritis of the knee joints

N. Yu. Tikhomirova, L. N. Eliseeva, O. I. Zhdamarova, Z. A. Baste

Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

SUMMARY

The aim of the study was to assess the relationship of serum vitamin D concentration with impaired cardiometabolic profile in hypertension in patients with and without osteoarthritis of the knee joints.

Materials and methods. The results of the examination of 196 patients aged 54.06 ± 9.4 years with arterial hypertension (AH) were analyzed, who were divided into groups depending on the presence of osteoarthritis of the knee joints (OA KS): 1st—patients with AH ($n=153$) and 2nd—patients with AH+OA KS ($n=43$). All patients were assessed for the level of 25 (OH) D, biochemical parameters of blood plasma (total cholesterol, low and high density lipoproteins, triglycerides, creatinine), cardiac morphometry using ECHOCG.

Results. The proportion of people with adequate vitamin D levels was 1.2 times higher among patients with AH+OA CS (32.6% vs. 26.1%, $p0.05$). Additional vitamin D supplementation was significantly more common in the group of patients with AH+OA (0% vs. 44%, $p<0.001$). The subgroup with vitamin D deficiency in patients with hypertension without OA CS had the most unfavorable «cardiometabolic» profile (they had significantly high BMI, total cholesterol, and LVH).

Conclusions. In people with arterial hypertension (without OA CS), violations of vitamin D levels (deficiency or insufficiency) are associated with an unfavorable «cardio-metabolic» profile – they need additional testing of vitamin D levels in the blood and correction of the detected violations. The presence of pathology of the musculoskeletal system (OA CS) in patients with arterial hypertension, it had no effect on the level of vitamin D and the frequency of its individual disorders. However, in this cohort of patients (AH+OA), the use of vitamin D supplements was significantly more common (0% vs. 44%, $p<0.001$). The assessment of the effect of vitamin D supplementation on cardiometabolic status deserves further investigation. Patients with arterial hypertension and its combination with comorbid pathology have, on average, vitamin D levels classified as insufficiency.

KEY WORDS: arterial hypertension; vitamin D; osteoarthritis.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Введение

Традиционно витамин D связывают с состоянием костной ткани, обменом кальция и тканевой специфичностью к клеткам эпителия кишечника, костной ткани и почки [1]. Этот факт ограничивает спектр показаний для исследования концентрации витамин D в крови следующими состояниями: рахит, остеомалация, остеопороз, гиперпаратиреоз, синдромы мальабсорбции, прием лекарственных средств, влияющих на всасывание или метаболизм витамина D (противогрибковые препараты, антиретровирусная терапия ВИЧ, противосудорожные препараты и т.д.), хронические заболевание почек, гипофосфатемия и гипо- и гиперкальциемия, глубоко пигментированная кожа и изолированное повышение щелочной

роз, гиперпаратиреоз, синдромы мальабсорбции, прием лекарственных средств, влияющих на всасывание или метаболизм витамина D (противогрибковые препараты, антиретровирусная терапия ВИЧ, противосудорожные препараты и т.д.), хронические заболевание почек, гипофосфатемия и гипо- и гиперкальциемия, глубоко пигментированная кожа и изолированное повышение щелочной

фосфатазы [2]. Но в последние годы установлены и другие эффекты витамина D, обусловленные обнаружением рецепторов витамина D (VDR), экспрессирующихся во множестве клеток, включая остеобласты, мононуклеарные клетки, активированные Т- и В-лимфоциты и бета-клетки, а также в большинстве органов организма, включая мозг, сердце, кожу, половые железы, предстательную железу, молочную железу и кишечник [1]. Эти данные объясняют связь дефицита витамина D с развитием социально-значимых заболеваний: сахарный диабет 1 и 2 типа, заболевания соединительной ткани, воспалительные расстройства кишечника, хронический гепатит, рак различной локализации, сердечно-сосудистые заболевания [3, 4, 5]. В частности, экспериментально установлено, что недостаток рецептора витамина D (VDR) вызывает гипертонию с высоким содержанием ренина, гипертрофию сердечной мышцы и фиброз [6]. Вместе с тем, в двух крупных рандомизированных клинических исследованиях (РКИ) VIDA и VITAL четко показали, что прием добавок витамина D не уменьшал сердечно-сосудистых событий [7, 8]. Дополнительные данные в рамках исследования VIDA показали некоторое малое благотворное влияние добавок витамина D на центральное кровяное давление [9]. В целом сомнительно, что уровень витамина D является основным фактором, влияющим на бремя сердечно-сосудистых заболеваний, но пожизненный тяжелый дефицит витамина D может играть определенную роль в развитии сердечно-сосудистой патологии [10].

Особый интерес представляют пациенты с дегенеративной патологией – остеоартритом (ОА) крупных суставов (коленные, тазобедренные), ограничивающих двигательную активность пациентов, что является дополнительным фактором риска как АГ, так и ожирения. Кроме того, ограничение двигательной активности приводит к снижению длительности пребывания на воздухе, и соответственно усугублению проблем с выработкой витамина D под действием солнечных лучей. Развитие болевого синдрома при остеоартрите крупных суставов требует приема нестероидных противовоспалительных средств (НПВС), которые оказывают негативное влияние на функцию почек, в то время как в почках происходит превращение витамина D в активную форму, что также оказывает влияние на содержание этого витамина в организме. Но пока еще трудно оценить удельный вклад каждого из этих факторов в развитие нарушений уровня витамина D у пациентов с артериальной гипертонией и остеоартритом, а также возможное влияние этих факторов на прогрессирование кардиологической патологии.

Результаты РКИ, посвященных влиянию добавок витамина D на прогрессирование ОА коленного сустава и связанных с ним симптомов, были недавно обобщены в нескольких мета-анализах [11, 12, 13]. Установлено, что добавки витамина D пациентам с уровнем 25 (ОН) D ниже 50 нмоль/л, но не выше, могут облегчить боль и улучшить функцию суставов. В обзоре Mathieu S. et al. [14] представлены 3 исследования, в которых проанализировано влияние применения 2000–3000 МЕ витамина D в день

в течение 1–2 лет на симптомы ОА у более чем у 500 пациентов. Они показали, что боль, оцениваемая по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), уменьшилась, а функции суставов по шкале WOMAC (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) были значительно улучшены, хотя и со скромной величиной эффекта.

Поэтому целью нашего исследования является оценка взаимосвязи концентрации витамина D сыворотки крови с нарушением кардиометаболического профиля у лиц с артериальной гипертензией, у которых имеются или отсутствуют признаки остеоартрита коленных суставов.

Материалы и методы

Обследовано 169 пациентов с контролируемой АГ I–II стадий в возрасте $54,06 \pm 9,4$ лет, которые были разделены на группы в зависимости от наличия патологии опорно-двигательного аппарата – остеоартрита коленных суставов (ОА КС) I–II стадии, получающих терапию симптоматическими препаратами замедленного высвобождения (SYSADOA): группа 1 – пациенты с АГ ($n=153$) и группа 2 – пациенты с АГ+ОА КС ($n=43$). Длительность приема витамина D оценивалась за период с 2020 по 2023 годы. Всем пациентам проведено измерение роста и веса с последующим вычислением ИМТ, оценка уровня 25(ОН)D, биохимических показателей плазмы крови (общий холестерин, липопротеиды низкой и высокой плотности, триглицериды, креатинин), ЭХОКГ. Критерии включения: подписание информированного согласия на участие в исследовании; наличие гипертонической болезни; наличие остеоартрита коленных суставов I–II стадии. Критерии исключения: отказ от участия в исследовании; вторичная АГ (стеноз магистральных почечных сосудов, заболевания почек и надпочечников, опухоли, системные заболевания соединительной ткани и др.); сахарный диабет; хроническая сердечная недостаточность; аутоиммунные и обменные заболевания опорно-двигательного аппарата (ревматоидный артрит, анкилозирующий спондилит, системная красная волчанка, подагра, пирофосфатная артропатия, системная склеродермия). Диагноз гипертоническая болезнь устанавливали в соответствии с клиническими рекомендациями [15].

Индекс массы тела (ИМТ, $\text{кг}/\text{м}^2$) вычисляли по общепринятой методике как отношение веса в килограммах и квадрата роста в метрах. Согласно классификации ожирения по ВОЗ (1997) избыточный вес диагностировали при ИМТ в диапазоне: $25\text{--}29,9 \text{ кг}/\text{м}^2$, ожирением считали ИМТ выше $30 \text{ кг}/\text{м}^2$.

Эхоплеркардиографию выполняли в одно- и двумерном режиме на аппарате Vivid-7 (Израиль) по общепринятой методике [16]. В соответствии с рекомендациями Европейской эхокардиографической ассоциации и Американского эхокардиографического общества оценивали показатели ММЛЖ (г), иММЛЖ ($\text{г}/\text{м}^2$) [17, 18]. Рассчитывали относительную толщину стенок (ОТС) ЛЖ как отношение суммы толщины межжелудочковой перегородки и задней стенки ЛЖ к конечно-диастолическому размеру ЛЖ. В *таблице 1* представлена оценка типа ремоделирования ЛЖ [16, 19, 20].

Таблица 1
Оценка типа ремоделирования ЛЖ

	Нормальный ИММЛЖ	Увеличенный ИММЛЖ
ОТС > 0,43		+ концентрическая гипертрофия левого желудочка
ОТС ≥ 0,43	+ концентрическое ремоделирование левого желудочка	
ОТС < 0,43	+ нормальная геометрия левого желудочка	+ эксцентрическая гипертрофия левого желудочка

Таблица 2
Характеристика пациентов

	Группа 1 (n=153)	Группа 2 (n=43)
Мужчины	59,5%	9,3%
Женщины	40,5%	90,7%*
Витамин D нг/мл	27,05±11,5	27,0±13,36
Витамин D <20 нг/мл (%)	30,1%	32,6%
Витамин D 20–29 нг/мл (%)	43,8%	34,9%
Витамин D ≥30 нг/мл (%)	26,1%	32,6%
Прием препаратов витамина D	0%	44%*
ИМТ кг/м²	29±5,43	29,5±5,61
ИМТ <25 кг/м² (%)	24,8%	18,6%
ИМТ 25–29 кг/м² (%)	36%	41,9%
ИМТ ≥30 кг/м² (%)	39,2%	39,5%

Примечание: * – при $p < 0,05$.

Таблица 3
Средние уровни витамина D в подгруппах в зависимости от ИМТ

	Витамин D (нг/мл) в группе АГ (n=153)	Витамин D (нг/мл) в группе АГ+ОА КС (n=43)	P
ИМТ <25 кг/м²	28,4±12,57	29,25±9,99	> 0,05
ИМТ 25–29 кг/м²	28,96±11,9	28,5±16,5	> 0,05
ИМТ ≥30 кг/м²	24,44±10	28,9±13,84	> 0,05

Всем включенным в исследование пациентам определялось содержание в сыворотке крови креатинина с расчетом СКФ по формуле CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration).

Анализ крови на 25(OH)D производился методом хемилюминесцентного иммуноанализа в лаборатории СМЛаб (г. Краснодар), CLLAB (г. Краснодар), клинико-диагностической лаборатории ККБ № 2 (г. Краснодар). Согласно интерпретации Российской ассоциации эндокринологов 2015 г., уровень 25(OH)D расценивался как адекватный при показателе ≥30 нг/мл (≥75 нмоль/л), недостаточность – ≥20 и <30 нг/мл (≥50 и <75 нмоль/л), дефицит – <20 нг/мл (<50 нмоль/л), выраженный дефицит витамина D – <10 нг/мл (<25 нмоль/л). Референсный интервал определения: 3,4–155,9 нг/мл. Также был проанализирован объем лекарственной терапии выявленных нарушений витамина D.

Под неблагоприятным кардиометаболическим профилем подразумевается сочетание АГ и нарушения уровня витамина D (дефицит и недостаточность), нарушения ИМТ, общего холестерина, ИММЛЖ.

Статистическая обработка осуществлялась с помощью программ STATISTICA и Excel. Количественные данные представлялись в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm SD$). Качественные переменные представлены в виде относительных частот объектов исследования (n,%). Исследование характера распределения изучаемых параметров выполнено с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Для подтверждения статистической значимости применяли t-критерий Стьюдента при сравнении двух независимых групп, а также точный метод Фишера. Для выявления связей вычисляли коэффициент ранговой корреляции Спирмана (r_s). По силе связи корреляция оценивается как: 0–0,3 – слабая, 0,3–0,69 – средняя, от 0,7–1,0 – сильная. Различия считались статистически значимыми при величине $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В таблице 2 представлена характеристика обследованных пациентов. В группе пациентов с АГ пациенты по полу распределены равномерно, в то время как группа пациентов с АГ+ОА КС представлена в основном женщинами (40,5% vs 90,7%, $p < 0,001$). По среднему уровню витамина D между группами достоверных отличий получено не было (27,05±11,5 vs 27,0±13,36, $p > 0,05$). Достоверных различий между группами при анализе доли лиц с нарушениями содержания витамина D получено не было, но хотелось бы обратить внимание на то, что лица с адекватным уровнем витамина D (≥30 нг/мл) в 1,2 раза чаще встречались среди лиц с АГ+ОА КС (32,6% vs 26,1%, $p > 0,05$). Полученные результаты согласуются с данными других исследований, посвященных изучению уровня витамина D у пациентов терапевтического профиля [21]. Эти результаты можно объяснить тем, что при анализе получаемой лекарственной терапии препаратами витамина D достоверно чаще выявлено в группе с АГ+ОА КС (0% vs 44%, $p < 0,001$). Возможно, это связано с тем, что данные пациенты (АГ+ОА КС) наблюдаются у врачей ревматологов, в обязанности которых входит оценка и коррекция факторов риска развития остеопороза. Достоверных различий между группами по ИМТ получено не было. Однако, нормальная масса тела (ИМТ <25 кг/м²) в 1,3 раза чаще встречалась среди пациентов с АГ в отличие от пациентов с АГ+ОА КС (24,8% vs 18,6%, $p > 0,05$).

При анализе подгрупп в зависимости от наличия ожирения у пациентов с АГ и АГ+ОА КС по уровню витамина D достоверных различий получено не было. Однако, среди лиц с ожирением в группе АГ+ОА КС, уровень витамина D был выше (28,9±13,84 vs. 24,44±10, $p > 0,05$). По литературным данным среди лиц с ожирением чаще встречается дефицит витамина D [22].

При сравнении подгрупп с ожирением между собой достоверных различий по долям лиц с различными уровнями витамина D получено не было. При сравнении подгрупп с избыточным весом между собой (пациентов с АГ и АГ + ОА КС) оказалось, что дефицит витамина D в 1,5 раза чаще встречался в группе АГ+ОА КС (38,9% vs

25,5 %, $p>0,05$). При сравнении подгрупп с нормальным весом между собой выяснилось, что недостаточность витамина D в 1,6 раза чаще выявлялась в группе АГ (42,1 % vs 25 %, $p>0,05$).

Ввиду малого объема выборки пациентов с АГ+ОА КС ($n=43$), то выделенные внутри неё подгруппы в зависимости от уровня витамина D составляли 14–15 человек, что не позволило выявить статистически значимых различий. Поэтому далее мы приводим характеристику подгрупп в зависимости от уровня витамина D группы пациентов с АГ.

Пациенты подгруппы 3 (витамин D ≥ 30 нг/мл) в сравнении с подгруппами 1 (витамин D < 20 нг/мл) и 2 (витамин D 20–29 нг/мл) имели достоверно более низкие показатели ИМТ ($27,53 \pm 4,67$ vs $29,5 \pm 5,8$ vs $29,8 \pm 5,39$, $p<0,05$). Уровень ХС ЛНП в подгруппе 3 (витамин D ≥ 30 нг/мл) в сравнении с подгруппой 2 (витамин D 20–29 нг/мл) был достоверно выше ($1,74 \pm 0,42$ vs $1,34 \pm 0,41$, $p<0,05$). При сравнении подгрупп 1 и 2 между собой получены достоверные различия по уровню общего холестерина ($6,14 \pm 1,15$ vs $5,7 \pm 1,07$, $p<0,05$), иКДО ($55,1 \pm 8,8$ vs $52,3 \pm 6,46$, $p<0,05$), иММЛЖ ($104,5 \pm 22,2$ vs $94,9 \pm 23,7$, $p<0,05$), которые были достоверно выше в подгруппе 1. Таким образом, подгруппа с дефицитом витамина D у пациентов с АГ без ОА КС обладала наиболее неблагоприятным кардиометаболическим профилем.

У лиц со сниженным уровнем витамина D его показатели имеют слабую обратную корреляцию с иКДО ($r = -0,23081$), диаметром корня аорты ($r = -0,22478$), ИММЛЖ ($r = -0,18666$), толщиной КИМ ($r = -0,17743$).

У лиц с нормальным уровнем витамина D его показатели имеют слабую обратную корреляцию с уровнем общего холестерина ($r = -0,22556$), ИММЛЖ ($r = -0,17205$), ОТС ЛЖ ($r = -0,25385$), толщиной КИМ ($r = -0,39322$).

Достоверных различий по встречаемости нормальной геометрии ЛЖ между группами в зависимости от уровня витамина D получено не было. Стоит отметить, что среди

пациентов с дефицитом витамина D нормальная геометрия ЛЖ встречалась в 1,3 раза реже в сравнении с недостаточностью и нормальным уровнем витамина D (35 % vs. 44,8 % vs. 45,7 %, $p>0,05$).

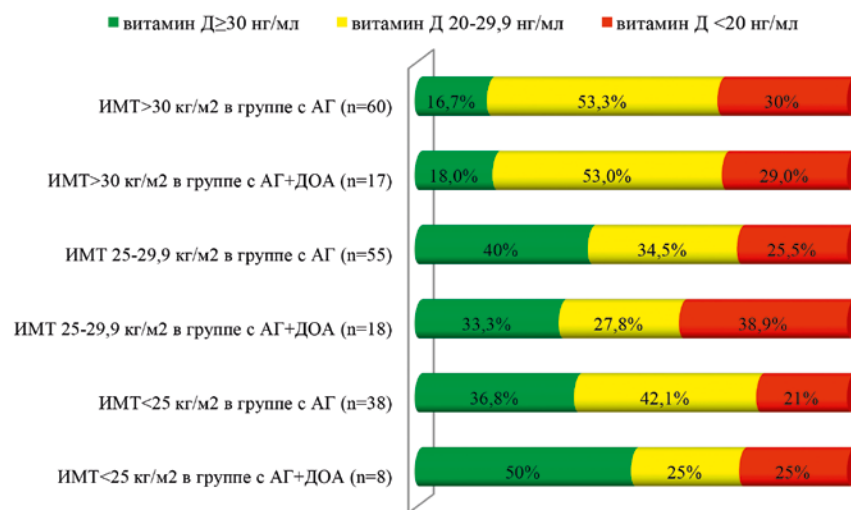


Диаграмма 1. Доля лиц с различными уровнями витамина D в подгруппах в зависимости от ИМТ

Таблица 4
Характеристика группы 1 (пациенты с АГ без ОА КС)

	Подгруппа 1 (витамин D < 20 нг/мл) ($n=46$)	Подгруппа 2 (витамин D 20–29 нг/мл) ($n=67$)	Подгруппа 3 (витамин D ≥ 30 нг/мл) ($n=40$)
Возраст, лет	44,25 $\pm$ 10,3	43,2 $\pm$ 8,4	45,52 $\pm$ 10,38
ИМТ, кг/м ²	29,8 $\pm$ 5,39	29,5 $\pm$ 5,8	27,53 $\pm$ 4,67* ^м
ОХС, ммоль/л	6,14 $\pm$ 1,15	5,7 $\pm$ 1,07 ^В	5,9 $\pm$ 1,36
ХС ЛНП, ммоль/л	4,2 $\pm$ 1,1	3,63 $\pm$ 0,84	4,1 $\pm$ 1,2
ХС ЛВП, ммоль/л	1,45 $\pm$ 0,3	1,34 $\pm$ 0,41	1,74 $\pm$ 0,42*
Триглицериды, ммоль/л	1,9 $\pm$ 1,02	1,85 $\pm$ 1,1	1,56 $\pm$ 0,6
Креатинин, мкмоль/л	83,8 $\pm$ 15,3	81,8 $\pm$ 10,9	85,6 $\pm$ 22,8
СКФ, мл/мин/1,73 м ²	86,44 $\pm$ 17,1	86,25 $\pm$ 11,03	84,03 $\pm$ 16,7
иКДО, мл/м ²	55,1 $\pm$ 8,8	52,3 $\pm$ 6,46 ^В	54,4 $\pm$ 8,3
иОЛП, мл/м ²	18,71 $\pm$ 4,26	18,12 $\pm$ 2,98	18,1 $\pm$ 3,6
ОТС ЛЖ	0,424 $\pm$ 0,048	0,42 $\pm$ 0,04	0,42 $\pm$ 0,055
иММЛЖ, г/м ²	104,5 $\pm$ 22,2	94,9 $\pm$ 23,7 ^В	101,5 $\pm$ 24,8

Примечание: $p<0,05$ при сравнении подгрупп: ^В – 1\2; * – 2\3; ^м – 1\3.

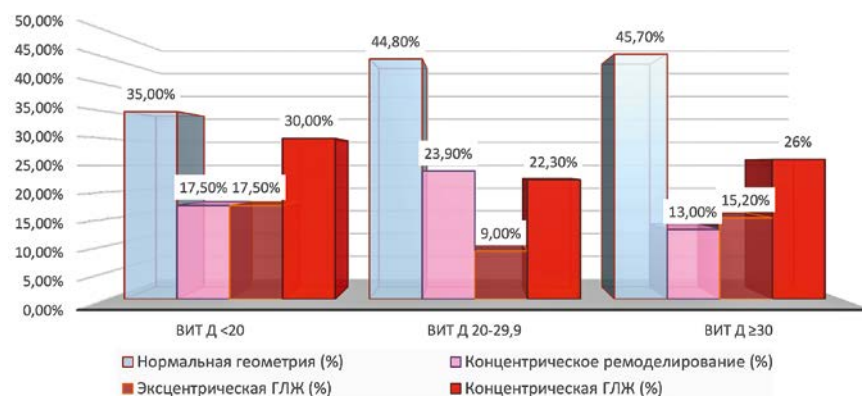


Диаграмма 2. Геометрия левого желудочка у лиц с АГ без ОА КС ($n=153$) в зависимости от уровня витамина D.

Выводы

У лиц с артериальной гипертензией (без ОА КС) нарушения уровня витамина D (дефицит или недостаточность) ассоциируются с неблагоприятным кардиометаболическим профилем, что обосновывает необходимость в их дополнительном тестировании на уровень витамина D в крови и коррекцию выявленных нарушений при необходимости. Наличие патологии опорно-двигательного аппарата (ОА КС) у пациентов с артериальной гипертензией не оказывало влияния на уровень витамина D и частоту его отдельных нарушений. Однако, в данной группе пациентов (АГ+ОА), достоверно чаще встречалось применение добавок витамина D (0% vs. 44%, $p < 0,001$), что, вероятно, связано с более частым наблюдением врачами и пониманием связи патологии опорно-двигательного аппарата с витамином D. Оценка влияния применения добавок витамина D на кардио-метаболический статус заслуживает дальнейшего исследования. Пациенты с артериальной гипертензией и её сочетанием с коморбидной патологией в среднем имеют уровни витамина D, классифицируемые как недостаточность.

Список литературы / References

1. López-Baena M.T., Pérez-Roncero G.R., Pérez-López F.R., Mezones-Holguín E., Chedraui P. Vitamin D, menopause, and aging: quo vadis? *Climacteric*. 2019; 23(2):1–7. doi: 10.1080/13697137.2019.1682543.
2. McChesney C., Singer A., Duquette D., Forouhi N.G., Levinson W. Do not routinely test for vitamin D. *BMJ*. 2022;378: e070270. doi: 10.1136/bmj-2022-070270.
3. Gil, A.; Plaza-Diaz, J.; Mesa, M.D. Vitamin D: Classic and novel actions. *Ann. Nutr. Metab.* 2018; 72: 87–95. doi: 10.1159/000486536.
4. Moulas, A.N., Vaiou, M. Vitamin D fortification of foods and prospective health outcomes. *J. Biotechnol.* 2018;285:91–101. doi: 10.1016/j.jbiotec.2018.08.010.
5. Haq, A., Hasnain, S.E., Razaque, M.S. Diverse functions of vitamin D in health and disease. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* 2020; 200: 105668. doi: 10.1016/j.jsbmb.2020.105668.
6. Pilz S., Kienreich K., Tomaschitz A., Lerchbaum E., Meinitzer A., März W., Zittermann A., Dekker J.M. Vitamin D and cardiovascular disease: update and outlook. *Scand. J. Clin. Lab. Invest. 2012; Suppl.:83–91.* doi: 10.3109/00365513.2012.681972.
7. Scragg R. The Vitamin D assessment (VIDA) study – design and main findings. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* 2020; 198:105562. doi: 10.1016/j.jsbmb.2019.105562.
8. Manson J.E., Bassuk S.S., Cook N.R., Lee I.M., Mora S., Albert C.M., Buring J.E., VITAL Research Group Vitamin D, Marine n-3 fatty acids, and primary prevention of cardiovascular disease current evidence. *Circ. Res.* 2020;126:112–128. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.119.314541.
9. Sluyter JD, Camargo CA, Jr., Stewart AW, Waayer D, Lawes CMM, Toop L, Khaw KT, Thom SAM, Hametner B, Wassertheurer S, Parker KH, Hughes AD, Scragg R. Effect of monthly, high-dose, long-term vitamin D supplementation on central blood pressure parameters: A randomized controlled trial substudy. *J. Am. Heart Assoc.* 2017; 6: e006802. doi: 10.1161/JAHA.117.006802.
10. Sofianopoulou, E., Kaptoge, S. K., Afzal, S., Jiang, T., Gill, D., Gundersen, T. E., Bolton, T. R., Allara, E., Arnold, M. G., Mason, A. M., Chung, R., Pennells, L. A. M., Shi, F., Sun, L., Willeit, P., Forouhi, N. G., Langenberg, C., Sharp, S. J., Panico, S.,

- et al. (2021). Estimating dose-response relationships for vitamin D with coronary heart disease, stroke, and all-cause mortality: observational and Mendelian randomisation analyses. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. 2021;9(12). doi: org/10.1016/s2213-8587(21)00263-1.
11. Diao N., Yang B., Yu, F. Effect of vitamin D supplementation on knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Clin Biochem*. 2017;50:1312–1316. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2017.09.001.
12. Beaudart C., Lengele L., Leclercq V., et al. Symptomatic efficacy of pharmacological treatments for knee osteoarthritis: a systematic review and a network meta-analysis with a 6-month time horizon. *Drugs*. 2020;80:1947–1959. doi: 10.1007/s40265-020-01423-8.
13. Zhao Z.X., He Y., Peng L.H., et al. Does vitamin D improve symptomatic and structural outcomes in knee osteoarthritis? A systematic review and meta-analysis. *Aging Clin Exp Res*. 2021; 33:2393–2403. doi: 10.1007/s40520-020-01778-8.
14. Mathieu S., Soubrier M., Peirs C., et al. A meta-analysis of the impact of nutritional supplementation on osteoarthritis symptoms. *Nutrients*. 2022;14:1607. doi: 10.3390/nu14081607.
15. Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В. и др. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020. Российский кардиологический журнал. 2020; 25(3):3786. doi:10.15829/1560-4071-2020-3-3786.
- Kobalava J. D., Konradi A. O., Nedogoda S. V., etc. Arterial hypertension in adults. Clinical guidelines 2020. *Russian Journal of Cardiology*. 2020; 25(3):3786. doi:10.15829/1560-4071-2020-3-3786.
16. Lang R.M. et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American society of echocardiography and the European association of cardiovascular imaging // *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2015; 28: 1–39.
17. Дорошенко, Д.А. Трансторакальная эхокардиография у взрослых: методические рекомендации / Д.А. Дорошенко [и др.] // Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». – Вып. 54. – М.: ГБУЗ «НПЦ ДиТ ДЗМ», 2020. – 40 с.
- Doroshenko, D. A. Transthoracic echocardiography in adults: methodological recommendations / D. A. Doroshenko [et al.] // Series «Best practices of radiation and instrumental diagnostics». – Issue 54. – Moscow: GBUZ «NPCC DiT DZM», 2020. – 40 p.
18. Marwick T.H., Gillebert T.C., Aurigemma G. [и др.] Рекомендации по применению эхокардиографии при артериальной гипертензии у взрослых: отчет Европейской ассоциации по сердечно-сосудистой визуализации (EACVI) и Американского эхокардиографического общества (ASE). Системные гипертензии. 2017; 14(2): 6–28. EDN ZRESJL.
19. 2018 EOK/EOAG Рекомендации по лечению больных с артериальной гипертензией. Российский кардиологический журнал. 2018; 23(12): 143–228. DOI 10.15829/1560-4071-2018-12-143-228. EDN SLRUJJ.
- 2018 EOC/EOAG Recommendations for the treatment of patients with arterial hypertension. *Russian Journal of Cardiology*. 2018; 23(12): 143–228. DOI 10.15829/1560-4071-2018-12-143-228. EDITOR SLRUJJ.
20. Беленков, Ю.Н. Ремоделирование левого желудочка: комплексный подход. Журнал сердечная недостаточность. 2002; 4(14): 161–163. EDN SKEEBH.
- Belenkov, Yu. N. Left ventricular remodeling: an integrated approach. *Journal of heart failure*. 2002; 4(14): 161–163. EDN SKEEBH.
21. Елисеева А.Н., Тихомирова Н.Ю., Ждамарова О.И., Ершова С.В. Распространенность уровня витамина D у пациентов терапевтического профиля и особенности их коррекции. Медицинский вестник Юга России. 2023; 14 (3): 24–29. DOI 10.21886/2219-8075-2023-14-3-24-29. EDN WICOPR.
- Eliseeva L.N., Tikhomirova N. Yu., Zhdamarova O.I., Ershova S.V. Prevalence of vitamin D levels in therapeutic patients and features of their correction. *Medical Bulletin of the South of Russia*. 2023; 14 (3): 24–29. DOI 10.21886/2219-8075-2023-14-3-24-29. EDN WICOPR.
22. Marieke B. Snijder, Rob M. van Dam, Marjolien Visser, Dorly J. H. Deeg, Jacqueline M. Dekker, Lex M. Bouter, Jaap C. Seidell, Paul Lips Adiposity in Relation to Vitamin D Status and Parathyroid Hormone Levels: A Population-Based Study in Older Men and Women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2005; 90: 4119–4123. doi.org/10.1210/jc.2005-0216.

Статья поступила / Received 17.11.23
Получена после рецензирования / Revised 11.12.23
Принята в печать / Accepted 22.01.24

Сведения об авторах

Тихомирова Надежда Юрьевна, к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии. ORCID: 0000-0002-5031-6930

Елисеева Людмила Николаевна, д.м.н., профессор, зав. кафедрой факультетской терапии. ORCID: 0000-0002-5275-3261

Ждамарова Ольга Ильинична, к.м.н., ст. лаборант кафедры факультетской терапии. ORCID: 0000-0002-5071-703X.

Басте Зарема Александровна, к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии. ORCID: 0000-0003-4276-0350.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»
Минздрава России, Краснодар

Автор для переписки: Тихомирова Надежда Юрьевна.
E-mail: tihomirovum@rambler.ru

About authors

Tikhomirova Nadezhda Yu., PhD Med, associate professor at Dept of Faculty Therapy. ORCID: 0000-0002-5031-6930

Eliseeva Lyudmila N., DM Sci (habil.), professor, head of Dept of Faculty Therapy. ORCID: 0000-0002-5275-3261

Zhdamarova Olga I., PhD Med, senior laboratory assistant at Dept of Faculty Therapy. ORCID: 0000-0002-5071-703X

Baste Zarema A., PhD Med, associate professor at Department of Faculty Therapy. ORCID: 0000-0003-4276-0350

Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Corresponding author: Tikhomirova Nadezhda Yu. E-mail: tihomirovum@rambler.ru

Для цитирования: Тихомирова Н.Ю., Елисеева А.Н., Ждамарова О.И., Басте З.А. Некоторые особенности содержания витамина D при артериальной гипертензии у пациентов с остеоартритом коленных суставов и без него. Медицинский алфавит. 2024; (2): 38–42. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-2-38-42>

For citation: Tikhomirova N. Yu., Eliseeva L. N., Zhdamarova O. I., Baste Z. A. Some features of vitamin D content in arterial hypertension in patients with and without osteoarthritis of the knee joints. *Medical alphabet*. 2024; (2): 38–42. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-2-38-42>

