IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 22 Issue 01 IYUN 2026

ВИТАМИН Д: РЕЦЕПТОРЫ, КОСТНЫЙ МЕТАБОЛИЗМ И ВНЕКОСТНЫЕ ЭФФЕКТЫ

Нажмутдинова Д.К.
профессор, ТГМУ.
Катаева С.Б.
магистр, ТГМУ.
Ташкентский Государственный Медицинский Университет
(Ташкент, Узбекистан)

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Дефицит витамина D является одной из ведущих медико-социальных проблем у женщин в постменопаузальном периоде. На фоне эстрогенного дефицита гиповитаминоз D существенно усугубляет процессы костной резорбции, нарушает углеводный и липидный обмен, повышает риск сердечно-сосудистых заболеваний и снижает качество жизни. Своевременная коррекция статуса витамина D рассматривается как важная стратегия профилактики осложнений менопаузальной инволюции.

Цель. Систематизировать и обобщить актуальные данные о роли витамина D в регуляции костного метаболизма, сердечно-сосудистой функции, углеводного обмена и состояния урогенитальной системы у женщин в постменопаузальном периоде, а также оценить клиническую эффективность различных режимов его суплементации.

Материалы и методы. Проведён аналитический обзор 22 рандомизированных клинических исследований, систематических обзоров и метаанализов, опубликованных в рецензируемых международных изданиях. Критериями включения служили: женщины в постменопаузальном периоде, наличие оценки статуса витамина D (25(OH)D) и анализ клинических исходов по ключевым системам органов.

Результаты. Установлено, что витамин D оказывает значимое протективное действие на костную ткань, улучшает маркеры костного ремоделирования и снижает риск остеопоротических переломов при совместном применении с кальцием. Выявлена обратная корреляция между уровнем 25(OH)D и риском сердечно-сосудистой и онкологической смертности. Суплементация витамином D улучшает гликемический профиль, снижает инсулинорезистентность, уменьшает выраженность вазомоторных симптомов, симптомов генитоуринарного синдрома и ургентного недержания мочи. Комбинация витамина D с аэробными нагрузками и магнием демонстрирует синергетический эффект в коррекции метаболических нарушений.

Заключение. Витамин D является многофункциональным нутриентом с плейотропными эффектами, значимыми для здоровья женщин в постменопаузе. Персонализированный подход к мониторингу и коррекции его статуса, с учётом сопутствующей патологии и образа жизни, позволяет эффективно снизить риск системных осложнений и улучшить качество жизни в данной возрастной группе.

Ключевые слова: витамин D, постменопауза, костный метаболизм, остеопороз, сердечно-сосудистые заболевания, инсулинорезистентность, генитоуринарный синдром, суплементация.

ABSTRACT

Background. Vitamin D deficiency is one of the leading medical and social problems in postmenopausal women. Against the background of estrogen deficiency, hypovitaminosis D

significantly aggravates bone resorption, impairs carbohydrate and lipid metabolism, increases the risk of cardiovascular diseases, and reduces quality of life. Timely correction of vitamin D status is considered an important strategy for preventing complications of menopausal involution.

Objective. To systematize and summarize current data on the role of vitamin D in the regulation of bone metabolism, cardiovascular function, carbohydrate metabolism, and the urogenital system in postmenopausal women, as well as to evaluate the clinical efficacy of various supplementation regimens.

Materials and methods. An analytical review of 22 randomized clinical trials, systematic reviews and meta-analyses published in peer-reviewed international journals was conducted. Inclusion criteria were: postmenopausal women, assessment of vitamin D status (25(OH)D), and analysis of clinical outcomes across key organ systems.

Results. Vitamin D was found to exert significant protective effects on bone tissue, improve markers of bone remodeling, and reduce the risk of osteoporotic fractures when used in combination with calcium. An inverse correlation was identified between 25(OH)D levels and the risk of cardiovascular and cancer mortality. Vitamin D supplementation improves glycemic profile, reduces insulin resistance, and alleviates vasomotor symptoms, genitourinary syndrome manifestations, and urge urinary incontinence. Combination of vitamin D with aerobic exercise and magnesium demonstrates a synergistic effect in correcting metabolic disorders.

Conclusion. Vitamin D is a multifunctional nutrient with pleiotropic effects significant for postmenopausal women's health. A personalized approach to monitoring and correcting its status, taking into account comorbidities and lifestyle, effectively reduces the risk of systemic complications and improves quality of life in this age group.

Keywords: vitamin D, postmenopause, bone metabolism, osteoporosis, cardiovascular disease, insulin resistance, genitourinary syndrome, supplementation.

ANNOTATSIYA

Dolzarblik. D vitamini yetishmovchiligi postmenopauzal davrdagi ayollarda eng muhim tibbiy-ijtimoiy muammolardan biri hisoblanadi. Estrogen yetishmovchiligi fonida D gipovitaminozi suyak rezorbsiyasini sezilarli darajada kuchaytiradi, uglevodlar va lipidlar almashinuvini buzadi, yurak-qon tomir kasalliklari xavfini oshiradi va hayot sifatini pasaytiradi. D vitamini holatini o'z vaqtida tuzatish menopauzal involyusiya asoratlarini oldini olishning muhim strategiyasi sifatida ko'rilmoqda.

Maqsad. Postmenopauzal davrdagi ayollarda D vitaminining suyak moddasi almashinuvi, yurak-qon tomir faoliyati, uglevodlar moddasi almashinuvi va urogenital tizim holatini tartibga solishdagi roli bo'yicha dolzarb ma'lumotlarni tizimlashtirish hamda turli qo'shimcha qilish rejimlarining klinik samaradorligini baholash.

Material va usullar. Xalqaro nufuzli jurnallarda chop etilgan 22 ta randomizatsiya qilingan klinik tadqiqot, tizimli sharhlar va metaanalitik ishlar tahlil qilindi. Kiritish mezonlari: postmenopauzal davrdagi ayollar, D vitamini holati (25(OH)D) baholangan va asosiy organ tizimlari bo'yicha klinik natijalar tahlil qilingan tadqiqotlar.

Natijalar. D vitamini suyak to'qimasiga muhim himoya ta'siri ko'rsatishi, suyak remodeling ko'rsatkichlarini yaxshilashi va kalsiy bilan birgalikda qo'llanilganda osteoporotik sinishlar xavfini kamaytirishga yordam berishi aniqlandi. 25(OH)D darajasi va yurak-qon tomir hamda onkologik o'lim xavfi o'rtasida teskari korrelyatsiya aniqlanadi. D vitamini qo'shimchasi glikemik profilni yaxshilaydi, insulin rezistentligini kamaytiradi, vazomotor alomatlar, urogenital sindrom ko'rinishlari va shoshilinch siydik tutmaslik holatlarini yumshatadi. D vitamini, aerob mashqlar va magniy kombinatsiyasi metabolik buzilishlarni tuzatishda sinergistik ta'sir ko'rsatadi.

Xulosa. D vitamini postmenopauzal ayollar salomatligi uchun muhim bo'lgan pleyotrop ta'sirlarga ega ko'p funksiyali ozuqa moddasi hisoblanadi. Kasalliklarni qo'shib hisobga olgan holda va turmush tarzini inobatga olib uning holatini monitoring qilish va tuzatishga individual yondashuv tizimli asoratlar xavfini samarali kamaytiradi va ushbu yosh guruhidagi hayot sifatini yaxshilaydi.

Kalit so'zlar: D vitamini, postmenopauza, suyak almashinuvi, osteoporoz, yurak-qon tomir kasalliklari, insulin rezistentligi, urogenital sindrom, qo'shimcha qilish.

Витамин Д и костная ткань

Синергичное воздействие менопаузального перехода и дефицита витамина D приводит к интенсификации костной резорбции, что существенно повышает риск возникновения переломов у женщин в постменопаузе. Несмотря на то, что суплементация витамином D способствует оптимизации костного метаболизма, данные о его влиянии на частоту переломов остаются дискуссионными.

Результаты исследований демонстрируют, что прием витамина D — как в монотерапии, так и в комбинации с кальцием — эффективно повышает сывороточную концентрацию 25-гидроксивитамина D [25(OH)D] и благотворно влияет на процессы костного ремоделирования. Однако прямая корреляция с частотой переломов прослеживается не во всех работах: статистически значимое снижение риска было зафиксировано лишь в ограниченном числе исследований (в частности, при сочетанном приеме 800 МЕ витамина D и 1200 мг кальция). Таким образом, при доказанном положительном влиянии на суррогатные маркеры здоровья костей, превентивный эффект витамина D в отношении инцидентности переломов у данной категории пациенток требует дальнейшей верификации. (1)Результаты сравнительного анализа биохимических профилей подтверждают, что развитие переломов шейки бедра у женщин в постменопаузе ассоциировано с выраженным дисбалансом процессов костного ремоделирования. У пациенток с переломами наблюдается не только дефицит витамина D, но и значительное преобладание маркеров резорбции костной ткани над маркерами костеобразования. Это свидетельствует о том, что на фоне гиповитаминоза D ускоренная деградация костного матрикса становится ведущим патогенетическим фактором снижения прочности кости».(2)

Немаловажно подчеркнуть ключевую роль эстрадиола в поддержании сопряженности процессов костного ремоделирования у женщин в постменопаузальном периоде. Установлено, что физиологический баланс между резорбцией и костеобразованием сохраняется только при достижении референсных значений эстрадиола (от 25 пг/мл и выше). При снижении уровня гормона ниже этого порога наблюдается разобщение корреляционных связей между основными маркерами метаболизма костной ткани, что может свидетельствовать о дестабилизации процессов обновления костного матрикса (3)

Внекостные эффекты

Данные многочисленных клинических исследований свидетельствуют о том, что адъювантная терапия препаратами витамина D способствует значительной регрессии вульвовагинальной симптоматики, ассоциированной с генитоуринарным менопаузальным синдромом (ГУМС). Положительная динамика отмечается в отношении ключевых показателей вагинального здоровья: нормализации индекса вагинального здоровья (в частности, уровня pH), купирования ксероза слизистых, а также улучшения параметров сексуальной функции и либидо. Кроме того, отмечено снижение частоты рецидивирующих инфекций нижних мочевыводящих путей.

Фундаментальным механизмом данных фармакологических эффектов является взаимодействие активных метаболитов витамина D со специфическими рецепторами

(VDR). На сегодняшний день доказана экспрессия VDR в эпителиальных структурах урогенитального тракта, что подтверждает прямое тропное действие витамина на ткани-мишени. Помимо местного влияния, витамин D выступает в качестве важнейшего иммуномодулятора, обеспечивая адекватную регуляцию защитных механизмов и поддержание локального гомеостаза в условиях возрастной инволюции. (4)

Исследование, длившееся в среднем 8,3 года, продемонстрировало статистически значимую корреляцию между уровнем витамина D в сыворотке крови и показателями выживаемости среди женщин в период постменопаузы. Анализ 1905 случаев летальных исходов показал, что при достижении уровня витамина D больше 75 нмоль/л риск смерти от всех причин снижается на 40%, от сердечно-сосудистых патологий — на 49%, а от онкологических заболеваний — на 57% по сравнению с группой с дефицитом (< 25 нмоль/л). Полученные данные подчеркивают критическую важность поддержания адекватного статуса витамина D как эффективной стратегии профилактики преждевременной смертности в данной демографической группе.(5)

Также была проведена количественная оценка влияния витамина D на метаболический статус женщин в постменопаузе. Результаты исследования свидетельствуют о статистически значимом улучшении ключевых маркеров углеводного обмена. После курса приема витамина D зафиксировано снижение уровня глюкозы плазмы натощак, концентрации базального инсулина и уровня гликированного гемоглобина. Также отмечена положительная динамика индекса инсулинорезистентности HOMA-IR. Субанализ выявил, что наиболее выраженная редукция ГПН наблюдалась при пролонгированной терапии (более 6 месяцев) с использованием дозировок ≤ 1000 МЕ/сут. Примечательно, что, несмотря на метаболические эффекты, прием витамина D не оказал статистически значимого влияния на антропометрические параметры, включая индекс массы тела (ИМТ), общую массу тела и окружность талии. В заключение, терапия витамином D является эффективным инструментом коррекции гликемического статуса и снижения инсулинорезистентности у женщин в постменопаузальном периоде, однако она не может рассматриваться как фактор снижения веса или коррекции висцерального ожирения. Клиническая стратегия применения витамина D должна носить персонализированный характер и варьироваться в зависимости от приоритетных терапевтических целей.(6)

В ряде исследований рассматривается роль гиповитаминоза D как потенциального предиктора тяжести вазомоторных проявлений, в частности приливов, существенно снижающих качество жизни женщин в постменопаузальном периоде. В ходе сравнительного анализа данных 210 пациенток, разделенных на группы по наличию (n = 104) или отсутствию (n = 106) приливов, была выявлена статистически значимая зависимость между нутритивным статусом и выраженностью симптоматики. В группе с вазомоторными нарушениями дефицит витамина D (уровень 25(OH)D < 20 нг/мл) регистрировался в два раза чаще (у 50% пациенток), чем в контрольной группе. Даже после статистической корректировки на возраст и стаж менопаузы, средние показатели витамина D оставались существенно ниже в группе с приливами по сравнению с асимптомными участницами. Согласно результатам множественного регрессионного анализа, снижение концентрации 25(OH)D на каждую единицу измерения ассоциировано с повышением риска развития приливов на 5,9% (OR = 0,941). Таким образом, низкий уровень витамина D выступает в качестве независимого фактора риска возникновения вазомоторных симптомов, что диктует необходимость мониторинга данного показателя у женщин в постменопаузе. (7)

Влияние добавок витамина Д на недержание мочи было противоречивым. Поэтому было проведено исследованию целью которого было оценить влияние пероральных

добавок с витамином D на уменьшение ургентного недержания мочи (УНМ) у женщин в постменопаузе с дефицитом витамина D. Это рандомизированное клиническое исследование проводилось в 2019–2020 годах с участием женщин в постменопаузе с ургентным недержанием мочи или ноктурией более одного раза за ночь и уровнем витамина D менее 30 нг/мл. После оценки тяжести ургентного недержания мочи и его влияния на повседневную жизнь пациенток случайным образом разделили на две группы по 45 человек: одна группа принимала таблетки с витамином D_3 (50 000 МЕ), а другая — плацебо еженедельно в течение 8 недель. До начала лечения существенной разницы между двумя группами в отношении тяжести ургентных позывов к мочеиспусканию и частоты ночных мочеиспусканий не наблюдалось. Однако после лечения в группе, принимавшей витамин D, тяжесть ургентных позывов к мочеиспусканию и частота ночных мочеиспусканий значительно снизились. До начала лечения более чем у 70 % пациентов в обеих группах ургентные позывы к мочеиспусканию оказывали значительное влияние на повседневную жизнь, что не отличалось существенно от показателей в группе, принимавшей витамин D. Однако после лечения влияние ургентных позывов к мочеиспусканию значительно снизилось. Результаты данного исследования показали, что у женщин в постменопаузе с ургентными позывами к мочеиспусканию или ноктурией еженедельный прием таблеток с витамином D в дозировке 50 000 МЕ в течение 8 недель может уменьшить выраженность ургентных позывов к мочеиспусканию и частоту ноктурии, а также снизить их влияние на качество повседневной жизни.(8)

В рамках двойного слепого плацебо-контролируемого исследования проводилась оценка влияния изолированной суплементации витамином D на маркеры метаболического синдрома (МС). Выборку составили 160 пациенток в возрасте 50–65 лет, рандомизированных на две равные группы: основную, получавшую витамин D3 в дозе 1000 МЕ/сут, и группу плацебо. Длительность интервенции составила 9 месяцев. По завершении периода наблюдения в основной группе зафиксирован значимый прирост сывороточной концентрации 25(OH)D, в то время как в группе плацебо отмечена негативная динамика. Терапия витамином D3 привела к существенному улучшению липидного и углеводного обмена: уровень триглицеридов снизился на 12,2%, базального инсулина — на 13,7%, а индекс инсулинорезистентности HOMA-IR продемонстрировал редукцию на 17,9%. Напротив, у пациенток, принимавших плацебо, наблюдался рост гликемии.

Многофакторный анализ рисков (с поправкой на возраст, индекс массы тела и стаж менопаузы) подтвердил выраженный протективный эффект витамина D. В сравнении с плацебо, прием нутриента был ассоциирован со значительным снижением вероятности развития ключевых метаболических нарушений: метаболического синдрома, гипертриглицеридемии и гипергликемии.

Длительная монотерапия витамином D3 в дозе 1000 МЕ/сут является эффективной стратегией снижения частоты метаболического синдрома и ассоциированных с ним состояний у женщин в постменопаузе. Результаты подчеркивают целесообразность коррекции статуса витамина D для профилактики сердечно-сосудистых и эндокринных осложнений.(9)

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) и гиповитаминоз D являются широко распространенными патологиями в популяции женщин в постменопаузе. Представлено еще одно исследование для изучения корреляции между сывороточной концентрацией 25-гидроксивитамина D [25(OH)D] и риском развития ИБС. Анализ распределения частоты ИБС в зависимости от витаминного статуса выявил обратную корреляцию между уровнем 25(OH)D и вероятностью поражения коронарных артерий. Инцидентность ИБС составила:

- **52,8%** (67/127) — при выраженном дефиците витамина D (< 10 нг/мл);

- **31,8%** (21/66) — при недостаточности (10–20 нг/мл);
- **26,3%** (5/19) — при адекватном нутритивном статусе (≥ 20 нг/мл).

Применение многомерного регрессионного анализа с поправкой на классические кардиоваскулярные факторы риска показало, что дефицит витамина D является независимым предиктором ИБС. У пациенток с уровнем 25(OH)D менее 10 нг/мл риск развития заболевания возрастает почти в три раза. Полученные данные свидетельствуют о критической роли витамина D в поддержании сердечно-сосудистого здоровья у женщин в постменопаузе.(10)

Изучение влияния физических упражнений и нутритивной поддержки показало, что синергизм аэробных нагрузок и восполнения дефицита холекальциферола позволяет эффективно модулировать физический статус пациенток с ожирением в постменопаузальном периоде. Комплексная интервенция приводит к достоверному улучшению статического равновесия, мышечной силы и мобильности по сравнению с монотерапией витамином D или отсутствием вмешательства. Полученные данные свидетельствуют о том, что для достижения метаболически значимых результатов, таких как снижение ИМТ, добавки витамина D должны рассматриваться как дополнение к активному реабилитационному режиму».(11)

Взаимосвязь фосфорно-кальциевого обмена и липидного метаболизма в постменопаузе носит комплексный характер. Как показывают данные корреляционного анализа, атерогенные изменения липидного профиля (в частности, повышение коэффициента атерогенности) ассоциированы со снижением уровня 25(OH)D. Сочетание этих факторов с признаками остеопении, зафиксированными методом ультразвуковой денситометрии, позволяет рассматривать гиповитаминоз D как центральное звено в формировании остеометаболических нарушений, требующее своевременной лабораторной и инструментальной коррекции»(12)

Также выявлено наличие значимой обратной связи между содержанием витамина D в крови и распределением жировой ткани у женщин в постменопаузе. Снижение уровня 25(OH)D коррелировало с ростом показателей андроидного жира, что является важным фактором риска развития метаболического синдрома и сердечно-сосудистых осложнений. Характер выявленных ассоциаций подтверждает гипотезу о том, что поддержание адекватного витаминного статуса способствует минимизации накопления жировой массы, хотя его прямое влияние на костную плотность в некоторых популяциях может иметь более сложную, нелинейную структуру».(13)

Клиническая оценка эффективности перорального приема витамина D при вульвовагинальной атрофии (ВВА) в постменопаузальном периоде выявила положительную внутригрупповую динамику ключевых индикаторов здоровья влагалища. В группе пациенток, получавших эргокальциферол, было зафиксировано статистически значимое снижение уровня pH и уменьшение выраженности симптомов по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) по сравнению с исходным состоянием. Хотя при сравнении с группой плацебо через 12 недель терапии достоверных межгрупповых различий не наблюдалось, полученные данные указывают на потенциал витамина D в комплексном улучшении состояния слизистых оболочек».(14)

Этиологические факторы дефицита витамина D в постменопаузальный период

Формирование дефицита витамина D у женщин в постменопаузе носит мультифакторный характер и обусловлено сочетанием физиологических изменений и особенностей образа жизни. К ключевым детерминантам относятся:

- **Эндогенные факторы:** Гормональная дискреция, характерная для данного периода, а также возрастная трансформация состава жировой ткани, которая может

приводить к депонированию (секвестрации) холекальциферола в адипоцитах, снижая его биодоступность в системном кровотоке.

- **Экзогенные и средовые барьеры:** Снижение эффективности кожного синтеза под воздействием ультрафиолетового излучения вследствие регулярного использования фотопротекторных средств (солнцезащитных кремов) или ношения максимально закрытой одежды.

Алиментарные и поведенческие факторы: Недостаточное поступление нутриента с рационом питания в сочетании с гиподинамией (малоподвижным образом жизни), что в совокупности потенцирует риск развития глубокого дефицита витамина D в данной возрастной популяции.(15)

Рецепторы

Витамин D, представляющий собой по своей природе стероидный гормон, реализует свои биологические эффекты через специфический рецептор (VDR). Широкая экспрессия VDR в костной и мышечной тканях, а также в структурах сердечно-сосудистой системы обуславливает мультисистемное влияние этого нутриента на гомеостаз и общее состояние здоровья. В современной клинической практике дефицит витамина D классифицируется как глобальная проблема общественного здравоохранения, имеющая высокую распространенность.

Период менопаузального перехода и последующая постменопауза характеризуются глубокой гормональной перестройкой, повышающей уязвимость женского организма к ряду патологических состояний. В данном контексте недостаточность витамина D выступает в качестве значимого кофактора, потенцирующего риски развития остеопороза, саркопении и кардиоваскулярных нарушений, ассоциированных с эстрогеновым дефицитом. Таким образом, поддержание адекватного статуса витамина D является необходимым условием для минимизации негативных последствий менопаузальной инволюции. (16)

Лечение

Введение. Витамин D является ключевым регулятором метаболизма костной ткани и структурной целостности опорно-двигательного аппарата. В период постменопаузы прогрессирующее снижение минеральной плотности костной ткани (МПКТ) существенно повышает риск патологических переломов. **Еще одно** исследование для анализа факторов, детерминирующих уровни сывороточного 25(OH)D и показатели МПКТ у женщин в постменопаузе (на примере корейской популяции). Проведен комплексный анализ нутритивного статуса, биохимических маркеров и денситометрических показателей МПКТ. Особое внимание уделялось корреляции между уровнями интактного паратиреоидного гормона (iPTH) и 25-гидроксивитамина D**.** Установлена прямая зависимость между алиментарным поступлением витамина D и его сывороточной концентрацией: увеличение потребления на каждые 1 мкг/1000 ккал коррелировало с ростом уровня 25(OH)D на 0,226 нг/мл в летний период и на 0,314 нг/мл в зимний (среднегодовой показатель — 0,370 нг/мл). Выявлен критический порог концентрации 25(OH)D на уровне 18,9 нг/мл, ниже которого наблюдался резкий подъем уровня iPTH (вторичный гиперпаратиреоз). Поддержание адекватной минеральной плотности кости у женщин в постменопаузе требует персонализированного подхода к нутритивной поддержке. Использование обогащенных продуктов и превентивная суплементация витамином D являются необходимыми стратегиями для предотвращения негативной костной резорбции и поддержания гормонального гомеостаза.(17)

Целью этого исследования стал сравнительный анализ различных режимов дозирования эргокальциферола, продемонстрируя преимущество применения высоких еженедельных доз для достижения целевых концентраций 25(OH)D в сыворотке крови у

женщин в постменопаузальном периоде. Исследование подтвердило, что интенсифицированная схема насыщения витамином D значительно эффективнее восполняет дефицитные состояния, особенно при исходно критически низких значениях показателя. Примечательно, что повышение дозировки не сопровождалось увеличением частоты побочных эффектов, что свидетельствует о безопасности краткосрочного использования высоких доз препарата в клинической практике».(18)

Также современные данные ставят под сомнение целесообразность рутинного назначения препаратов кальция всем женщинам в постменопаузальном периоде. Установлено, что положительное влияние данных добавок на минеральную плотность костной ткани минимально и носит транзиторный характер, нивелируясь после завершения приема. Реальный противопереломный эффект наблюдается лишь в специфических группах: у пациенток старческого возраста с признаками хрупкости (frailty), а также у женщин с сопутствующим дефицитом витамина D и выраженным алиментарным дефицитом кальция. Учитывая неоднозначность данных о сердечно-сосудистых рисках, тактика применения кальция должна быть строго индивидуализированно.(19)

Изучение взаимодействия метформина и витамина D выявило их сочетанное влияние на гипофизарно-тиреоидную и гонадную оси. Комбинированная терапия продемонстрировала более высокую эффективность в снижении уровня ТТГ и гонадотропинов по сравнению с использованием только метформина, при этом степень снижения напрямую коррелировала с их исходными значениями. Важным выводом является селективность данного воздействия: уровни АКТГ, свободных фракций тиреоидных гормонов и ИФР-1 оставались стабильными, что подтверждает направленность эффекта на специфические звенья аденогипофиза без нарушения общей эндокринной регуляции».(20)

Сравнительный анализ различных форм и режимов дозирования витамина D показал значимые различия в скорости достижения терапевтического эффекта. Применение кальцифедиола, а также еженедельный прием холекальциферола обеспечивали более стремительный и выраженный подъем концентрации 25(OH)D в сыворотке крови по сравнению с ежемесячными или однократными болюсными дозами. Важно отметить, что именно более высокие показатели обеспеченности витамином D коррелировали с прогрессирующим восстановлением мышечной функции нижних конечностей у женщин в постменопаузе».(21)

Особое внимание в контексте коррекции нутритивного статуса заслуживает роль магния как эссенциального кофактора метаболизма холекальциферола. Результаты рандомизированного плацебо-контролируемого исследования показали, что восьминедельный курс приема магния способствует достоверному повышению концентрации витамина D в сыворотке крови у женщин в постменопаузальном периоде. Данный эффект подчеркивает необходимость сочетанного мониторинга уровней микроэлементов, так как восполнение дефицита магния может выступать в роли патогенетически обоснованного механизма оптимизации статуса витамина D».(22)

Литературная часть

1. Reis AR, Santos RKF, Dos Santos CB, Santos BDC, de Carvalho GB, Brandão-Lima PN, de Oliveira E Silva AM, Pires LV. Supplementation of vitamin D isolated or calcium-associated with bone remodeling and fracture risk in postmenopausal women without osteoporosis: A systematic review of randomized clinical trials
2. Fan J, Li N, Gong X, He L. Serum 25-hydroxyvitamin D, bone turnover markers and bone mineral density in postmenopausal women with hip fractures

3. Jamka K, Adamczuk P, Skowrońska A, Bojar I, Raszewski G. Assessment of the effect of estradiol on biochemical bone turnover markers among postmenopausal women
4. [Authors not specified]. Therapeutic Effects of Vitamin D on Vaginal, Sexual, and Urological Functions in Postmenopausal Women
5. Liu J, Tian C, Tang Y, Geng B. Associations of the serum vitamin D with mortality in postmenopausal women
6. Hao L, Lu A, Gao H, Niu J, Prabahar K, Seraj SS, Pan Y. The Effects of Vitamin D on Markers of Glucose and Obesity in Postmenopausal Women: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials
7. Arslanca T, Korkmaz H, Arslanca SB, Pehlivanoglu B, Celikel Ö. The Relationship between Vitamin D and Vasomotor Symptoms During the Postmenopausal Period
8. Arjmand M, Abbasi H, Behforouz A. The effect of vitamin D on urgent urinary incontinence in postmenopausal women
9. Ferreira PP, Cangussu L, Bueloni-Dias FN, Orsatti CL, Schmitt EB, Nahas-Neto J, Nahas EAP. Vitamin D supplementation improves the metabolic syndrome risk profile in postmenopausal women
10. Xu R, Li Y-Y, Ma L-L, Yang H-N. Association of vitamin D status with coronary artery disease in postmenopausal women
11. Kazakov Y, Myhal V, Shut S, Boriak V, Sakevych V, Chekalina N. Interrelationship between lipid and bone metabolism in postmenopausal women
12. Zaravar F, Tamaddon G, Safari M, Zaravar L, Jahromi MK. Vitamin D3 supplementation enhances the effect of aerobic water-based training on physical fitness indices in obese and overweight menopausal women: A randomized controlled trial
13. Ganji V, Shi Z, Alshami H, Ajina S, Albakri S, Jasim Z. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations are inversely associated with body adiposity measurements but the association with bone mass is non-linear in postmenopausal women
14. Kamronrithisorn T, Manonai J, Vallibhakara SA, Sophonsritsuk A, Vallibhakara O. Effect of Vitamin D Supplement on Vulvovaginal Atrophy of the Menopause
15. Hassanein MM, Huri HZ, Baig K, Abduelkarem AR. Determinants and Effects of Vitamin D Supplementation in Postmenopausal Women: A Systematic Review
16. Korkmaz H, Pehlivanoğlu B. Is Vitamin D a Crucial Molecule for Musculoskeletal and Cardiovascular Systems in Postmenopausal Women?
17. Shin HR, Lee YJ, Ly SY. Optimal Serum 25(OH)D Levels and Vitamin D Intake in Korean Postmenopausal Women
18. Mueangpaisarn P, Chaiamnuay S. A randomized double-blinded placebo controlled trial of ergocalciferol 40,000 versus 100,000 IU per week for vitamin D inadequacy in institutionalized postmenopausal women
19. Heidari B, Hajian-Tilaki K, Babaei M. Effectiveness and safety of routine calcium supplementation in postmenopausal women. A narrative review
20. Krysiak R, Kowalcze K, Ott J, Zaami S, Gullo G, Okopień B. The Impact of Exogenous Vitamin D on Pituitary Effects of Metformin in Postmenopausal Women with Subclinical Hypothyroidism and Normal Vitamin D Status: A Pilot Study
21. Corrado A, Rotondo C, Cici D, Berardi S, Cantatore FP. Effects of Different Vitamin D Supplementation Schemes in Post-Menopausal Women: A Monocentric Open-Label Randomized Study
22. Vázquez-Lorente H, Herrera-Quintana L, Molina-López J, Gamarra-Morales Y, López-González B, Miralles-Adell C, Planells E. Response of Vitamin D after Magnesium Intervention in a Postmenopausal Population from the Province of Granada, Spain