

Роль дефицита холекальциферола в развитии дерматозов у гериатрических пациентов

А.В. Уракова[✉], Ю.Н. Перламутров, Д.Е. Ключникова

ФГБОУ ВО «Российский университет медицины», Москва, Россия

Аннотация

Обоснование. Дерматологическая патология, включающая широкий спектр нозологий, является частой проблемой у гериатрических пациентов. В настоящее время все больше внимания уделяется значению дефицита холекальциферола в патогенезе развития дерматозов, особенно среди пожилых людей. Витамин D₃ известен своей способностью модулировать иммунные реакции и выполнять множество функций на клеточном уровне, включая влияние на пролиферацию и дифференциацию кератиноцитов. Учитывая неизбежные возрастные изменения метаболизма витамина D₃ и рост распространенности дерматозов среди гериатрических пациентов, данное исследование направлено на анализ роли дефицита холекальциферола в развитии дерматозов у рассматриваемой категории людей.

Цель. Оценить роль дефицита холекальциферола в развитии дерматологической патологии и эффективность его приема в комплексной терапии у гериатрических пациентов.

Материалы и методы. Проведено проспективное когортное исследование 100 гериатрических пациентов в возрасте 67–95 лет с верифицированными заболеваниями кожи (с хронической экземой, аллергическим дерматитом, микробной экземой, интертригинозным дерматитом). Для оценки состояния больных на входе в исследование использовали Визуальную аналоговую шкалу зуда и индекс EASI (Eczema Area and Severity Index). У всех пациентов на этапе инициации терапии анализировали уровень холекальциферола в сыворотке крови, по результатам чего назначали препарат, содержащий витамин D₃. Клиническое влияние и эффективность лечения анализировали по динамике таких показателей выраженности клинических и субъективных симптомов дерматозов, как Визуальная аналоговая шкала и EASI, через 2, 4, 12 нед от начала терапии.

Результаты. В процессе исследования установлено, что у 100% гериатрических пациентов с дерматозами наблюдался выраженный дефицит сывороточного уровня витамина D₃, а оценка терапии различных дерматозов продемонстрировала улучшение клинических состояний у пациентов, получающих витамин D₃ в дополнение к основному лечению.

Заключение. Согласно результатам исследования дефицит витамина D₃ является распространенной проблемой у гериатрических пациентов с дерматозами, что может усугублять течение заболеваний, а рекомендации по нормализации уровня витамина D₃ могут быть ключевыми для поддержания дерматологического здоровья и общего состояния гериатрических пациентов.

Ключевые слова: витамин D₃, холекальциферол, гериатрические пациенты, лечение, хроническая экзема, аллергический дерматит, микробная экзема, интертригинозный дерматит

Для цитирования: Уракова А.В., Перламутров Ю.Н., Ключникова Д.Е. Роль дефицита холекальциферола в развитии дерматозов у гериатрических пациентов. *Consilium Medicum*. 2025;27(6):356–360. DOI: 10.26442/20751753.2025.6.203243

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2025 г.

Введение

Гериатрические пациенты представляют собой особую группу населения, у которой возрастные изменения сопровождаются развитием полиморбидной патологии, в том числе дерматологической. Такая тенденция является следствием как экзогенного, так и эндогенного старения кожи. Процесс старения приводит к патоморфологическим и иммунным изменениям на всех уровнях в эпидермисе и дерме [1]. В соответствии с современными стандартами лечения и профилактики кожной патологии среди гериатрических пациентов терапия дерматозов у данной группы населения включает комплексный подход в виде топических лекарственных препаратов и эмульсий. Тем не менее выраженный клинический эффект часто не достигает своего максимума или же сохраняется недолго, в то время как дерматозы у пожилых людей могут существенно нарушать качество жизни, способствовать развитию психологических проблем, уменьшать ежедневную физическую и бытовую активность больных.

Одними из самых обсуждаемых аспектов в дерматологии являются дефицит холекальциферола в патофизиологии хронических дерматозов и его влияние на здоровье

кожи. В последнее время внимание дерматологического сообщества привлекают исследования, в которых подчеркивается важность витамина D₃ не только в поддержании общего здоровья, но и в лечении различных кожных заболеваний. Доказано, что в норме метаболический расход витамина D организмом составляет порядка нескольких тысяч международных единиц (МЕ) в день, а поскольку пероральный прием обычно ограничен предельно разрешенными дозировками, основным источником витамина D₃ для большинства людей должен быть синтез в коже. Однако эффективность синтеза витамина D₃ в коже снижается с возрастом, и даже случайное пребывание на солнце может быть полезным [2]. Тем не менее многие авторы считают, что дефицит витамина D₃ наблюдается у всех пожилых пациентов, независимо от сезона [3].

Рассматривается роль витамина D₃ в регуляции ответа врожденного и адаптивного иммунитета. Витамин D₃ может ингибировать пролиферацию и дифференцировку В-клеток, тем самым блокируя секрецию иммуноглобулинов [4]. Установлено, что холекальциферол способен ингибировать пролиферацию Т-клеток и усиливать индукцию Т-лимфоцитов, приводя к снижению уровня провоспалительных

Информация об авторах / Information about the authors

[✉]Уракова Анна Владимировна – аспирант каф. кожных и венерических болезней ФГБОУ ВО «Российский университет медицины». E-mail: kirilenkoav_med@mail.ru

Перламутров Юрий Николаевич – д-р мед. наук, проф., зав. каф. кожных и венерических болезней ФГБОУ ВО «Российский университет медицины»

Ключникова Дина Евгеньевна – канд. мед. наук, ассистент каф. кожных и венерических болезней ФГБОУ ВО «Российский университет медицины»

[✉]Anna V. Urakova – Graduate Student, Russian University of Medicine. E-mail: kirilenkoav_med@mail.ru; ORCID: 0009-0002-6254-7469

Yuri N. Perlamutrov – D. Sci. (Med.), Prof., Russian University of Medicine. ORCID: 0000-0002-4837-8489

Dina E. Klyuchnikova – Cand. Sci. (Med.), Russian University of Medicine. ORCID: 0000-0001-6595-1825

The role of cholecalciferol deficiency in the development of dermatoses in geriatric patients

Anna V. Urakova✉, Yuri N. Perlamutrov, Dina E. Klyuchnikova

Russian University of Medicine, Moscow, Russia

Abstract

Background. Dermatological pathology, which includes a wide range of nosologies, is a common problem in geriatric patients. Currently, more and more attention is being paid to the importance of cholecalciferol deficiency in the pathogenesis of dermatoses, especially among the elderly. Vitamin D₃ is known for its ability to modulate immune responses and perform many functions at the cellular level, including influencing the proliferation and differentiation of keratinocytes. Given the inevitable age-related changes in vitamin D₃ metabolism and the increasing prevalence of dermatoses among geriatric patients, the present study aims to analyze the role of cholecalciferol deficiency on the course of dermatoses in this category of people.

Aim. The aim of the study was to evaluate the role of cholecalciferol deficiency in the development of dermatological pathology and effectiveness its order in complex therapy in geriatric patients.

Materials and methods. A prospective cohort study of 100 geriatric patients aged 67 to 95 years with verified skin diseases (chronic eczema, allergic dermatitis, microbial eczema, intertriginous dermatitis) was conducted. A Visually analog pruritus scale and the EASI index (Eczema Area and Severity Index) were used to assess the condition of patients at the entrance to the study. At the initiation stage of therapy, all patients underwent an analysis of serum cholecalciferol levels, according to which a vitamin-containing drug was prescribed. The assessment of the clinical effect and effectiveness of treatment was analyzed by the dynamics of the severity of clinical and subjective symptoms of Visually analog pruritus scale and EASI dermatoses after 2, 4, 12 weeks of therapy.

Results. In the course of the study, it was found that: 100% of geriatric patients with dermatoses had a pronounced deficiency of serum vitamin D₃ levels; evaluation of therapy for various dermatoses has demonstrated an improvement in clinical conditions in patients receiving vitamin D₃ in addition to the main treatment

Conclusion. The results of the study allowed us to establish: vitamin D₃ deficiency is a common problem in geriatric patients with dermatoses, which can worsen the manifestation of diseases; recommendations to normalize vitamin D₃ levels may be critical to maintaining dermatological health and overall well-being in geriatric patients.

Keywords: vitamin D₃, cholecalciferol, geriatric patients, treatment, chronic eczema, allergic dermatitis, microbial eczema, intertriginous dermatitis

For citation: Urakova AV, Perlamutrov YuN, Klyuchnikova DE. The role of cholecalciferol deficiency in the development of dermatoses in geriatric patients. *Consilium Medicum.* 2025;27(6):356–360. DOI: 10.26442/20751753.2025.6.203243

цитокинов (интерлейкина [ИЛ]-17, ИЛ-21) и повышению уровня противовоспалительных цитокинов (ИЛ-10). Витамин D также способен подавлять выработку моноцитами провоспалительных цитокинов, таких как ИЛ-1, 6, 8, 12 и фактор некроза опухоли α, а также дополнительно может ингибировать дифференцировку и созревание дендритных клеток [5]. Витамин D₃ играет важную роль в защите от развития оппортунистических инфекций за счет усиления экспрессии генов антимикробных пептидов, тем самым сохраняя целостность кожного барьера, что предотвращает вторичное инфицирование и контаминацию кожи бактериально-грибковой микробиотой при дерматозах. Холекальциферол активирует toll-подобные рецепторы с последующей выработкой кателицидина, что приводит к снижению чувствительности к бактериальным инфекциям и аутофагии в макрофагах человека [6–8]. Витамин D₃ играет центральную роль в дифференцировке кератиноцитов, стимулируя синтез филлагрина, который играет ключевую роль в формировании оптимальной функциональной активности эпидермального барьера. Предполагается наличие отрицательного влияния дефицита витамина D₃ на течение дерматозов из-за нарушения барьерной функции эпидермиса и иммунологической дисрегуляции с последующим снижением защиты от инфекций [9].

Уровень витамина D₃ доказано влияет на метаболизм кальция посредством паратиреоидного гормона (ПТГ). Тяжелый дефицит холекальциферола приводит к развитию рахита или остеопороза, при которых новая костная ткань не минерализуется должным образом. Менее выраженная нехватка этого витамина влияет на увеличение уровня ПТГ в сыворотке крови, что в свою очередь способствует резорбции костной ткани, остеопорозу и повышенной вероятности переломов. Показано наличие отрицательной корреляции между концентрацией 25(ОН)D в сыворотке и уровнем ПТГ. Прием витамина D₃ пожилыми людьми, страдающими от его дефицита, способствует сни-

жению уровня ПТГ в сыворотке, увеличению минеральной плотности костной ткани и может уменьшать риск переломов, особенно среди пациентов, проживающих в специализированных учреждениях [10, 11].

Кроме того, сообщается о влиянии остеопороза, хронического заболевания почек, печеночной недостаточности, воспалительных заболеваний кишечника, гиперпаратиреоза, гипертиреоза, гипогонадизма и целиакии на снижение уровня витамина D₃. Другим фактором риска является длительное лечение определенными лекарственными средствами, включая рифампицин, противосудорожные, антиретровирусные, гормональные препараты, которые назначают, например, при раке молочной железы и предстательной железы, прежде всего системные кортикостероиды [12]. Однако данных о влиянии витамина D₃ на дерматозы у пожилых пациентов недостаточно.

Цель исследования – оценить роль дефицита холекальциферола в развитии дерматологической патологии и эффективность комплексной терапии у герiatricических пациентов.

Материалы и методы

Проведено одноцентровое проспективное когортное исследование 100 герiatricических пациентов с наличием подтвержденных дерматозов (хронической, микробной экземы, аллергического дерматита, интертригинозного дерматита).

Пациентов рандомизированно распределили на 4 группы, каждая из которых состояла из 25 человек.

У всех участников на начальном этапе исследования проводили анализ уровня витамина D₃ в сыворотке крови, а затем их разделили на 2 группы: 1-ю составили те, кто получал ступенчатую терапию, 2-ю – пациенты, получавшие комплексную терапию с включением препарата, содержащего холекальциферол. Всем пациентам проведено клинико-диагностическое обследование (осмотр, анкетиро-

вание). Исходную выраженность клинических симптомов дерматоза оценивали при помощи индекса EASI (Eczema Area and Severity Index) и Визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) зуда. Клиническую эффективность лечения оценивали на основании динамики средних значений указанных индексов через 2, 4, 12 нед от начала терапии.

Кроме того, сформирована контрольная группа пациентов (n=25) без выраженной дерматологической патологии, которым также проведены анализ уровня витамина D₃ в сыворотке крови и клинико-диагностическое анкетирование.

Лечение проводили в соответствии с клиническими рекомендациями Российского общества дерматовенерологов и косметологов 2021 г. Ступенчатая терапия включала крем с клобетазолом 0,05% 2 раза в сутки с последующим переходом на крем с бетаметазоном 0,1% 2 раза в сутки, увлажнение кожи кремом с декспантенолом 5% при хронической экземе и аллергическом дерматите (группа А1), крем с клобетазолом 0,05% 2 раза в сутки с последующим переходом на крем в комбинации гентамицина 0,1%, бетаметазона 0,05% и клотримазола 1% 2 раза в сутки, увлажнение кожи кремом с декспантенолом 5% при микробной экземе и интертригинозном дерматите (группа В1). Комплексное лечение состояло из схем наружной ступенчатой терапии, подобной назначенной группам А1 и В1 соответственно, с добавлением 6000 МЕ холекальциферола в день. Срок топической терапии составил 4 нед. Всем пациентам рекомендовано ежедневное и длительное использование увлажняющих средств. Суточная дозировка холекальциферола подобрана на основании результатов уровня 25(ОН)D₃ в сыворотке крови, которые соответствовали дефициту витамина D₃ (менее 20 нг/мл), а также в соответствии с клиническими рекомендациями Российской ассоциации эндокринологов 2021 г. по схеме 6000 МЕ в течение 8 нед.

Для оценки полученных результатов использовали методы статистической обработки данных с применением программ Microsoft Excel 2016 и Jamovi version 2.3.21 (Сидней, Австралия). Данные анализировали с использованием методов описательной статистики: средних значений (M), стандартных отклонений (M±SD), медианы (Me). Достоверность различий рассчитывали с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни (U-критерия).

Результаты

Под наблюдением находились 100 пациентов в возрасте 67–89 лет, из которых 49 – женщины, 51 – мужчины. Средний возраст составил 77,69±4,72 года. В структуре дерматологической патологии среди пациентов основной группы у 31 (31%) наблюдали преобладание истинной экземы, у 27 (27%) – интертригинозного дерматита (табл. 1). В группу контроля вошли 25 человек, средний возраст которых – 78,88±6,51 года.

По результатам лабораторных исследований суммарный уровень 25(ОН)D₃ на момент скрининга пациентов в исследовании составил 3,5–9,3 нг/мл, в среднем – 5,46±1,18 нг/мл, что соответствовало выраженному дефициту витамина D₃. В группе контроля выявлен дефицит витамина D₃: средний уровень сывороточного холекальциферола составил 14,92±2,80 нг/мл, в связи с чем всем пациентам, а также группе контроля рекомендован прием витамина D₃.

Основными жалобами, которые предъявляли больные, стали зуд (100/100%), сухость (96/96%) и высыпания на коже (100/100%). Клиническая оценка интенсивности зуда по ВАШ до начала лечения в среднем составила 8,03±0,69 балла (n=100), с максимальным показателем 10 баллов и минимальным 7 баллов соответственно. Анализ индекса ВАШ по группам на момент скрининга показал более высокие значения у пациентов с воспалительными заболеваниями кожи. Тем не менее в обеих исследуемых группах показатели соответствовали высокому уровню зуда. В контрольной группе у 13 (52%) пациентов зуд не регистрировали, а у

Таблица 1. Структура дерматозов среди отобранных пациентов

Дерматологическое заболевание	Число пациентов (%) (n=100)
Истинная экзема	31 (n=31)
Интертригинозный дерматит	27 (n=27)
Микробная экзема	23 (n=23)
Аллергический дерматит	19 (n=19)

Таблица 2. Показатели ВАШ и EASI до лечения

Показатели	Группа 1: пациенты с воспалительными заболеваниями кожи, n=50	Группа 2: пациенты с инфекционно-зависимыми заболеваниями кожи, n=50	Пациенты без дерматологической патологии, n=25
ВАШ (средний)	8,1±0,74	7,94±0,68	0,64±0,67
ВАШ (min)	7	7	0
ВАШ (max)	10	9	2
EASI (средний)	20,90±2,76	22,18±3,35	0,48±0,49
EASI (min)	14	16	0
EASI (max)	25	29	1

12 (48%) наблюдали низкий уровень зуда. Анализ степени тяжести и распространенности поражений кожного покрова с использованием индекса EASI на входе в исследование в среднем соответствовал 21,54±3,06 балла (n=100), однако средний показатель индекса в группах с дерматологической патологией соответствовал средней степени тяжести течения заболевания у большей части пациентов (n=71). В обеих группах отмечено тяжелое течение дерматозов, в частности у 18 (36%) пациентов в группе с воспалительными заболеваниями кожи и у 21 (42%) человека в группе с инфекционно-зависимыми заболеваниями. Уровень индекса EASI в контрольной группе у 25 (100%) человек соответствовал чистой коже или легкой степени тяжести заболевания (табл. 2).

В результате проведения терапевтических мероприятий во всех группах пациентов через 2 нед от начала лечения отмечено достоверное снижение средних значений индексов объективной и субъективной оценки тяжести течения дерматозов. При сравнении динамики уровня зуда по шкале ВАШ во 2-й группе пациентов с воспалительными дерматозами (с истинной экземой, аллергическим дерматитом) отмечено значимо более выраженное снижение показателей индекса у тех, кто принимал в составе комплексной терапии препарат, содержащий холекальциферол. Средние показатели снижения индекса на 2-й неделе в группе с комплексной терапией (А2) составили 57,6% (до 3,36±0,80) против 38,2% (до 5,12±0,80) в группе со ступенчатым лечением (А1). Дальнейшее наблюдение показало продолжение снижения индекса ВАШ после окончания топической терапии в группе пациентов с комплексной терапией (группа А2). У 23 (92%) больных к 4-й неделе зарегистрировано исчезновение зуда, к 12-й неделе эти показатели оставались стабильно низкими. Однако в группе пациентов со ступенчатой схемой лечения (А1) после окончания топической терапии к 12-й неделе отмечен рост показателей зуда у 8 (32%) человек на фоне сохраняющихся показателей низкого уровня ВАШ у остальных 17 (68%) больных.

Похожую динамику наблюдали среди пациентов с инфекционно-зависимыми заболеваниями кожи. На 2-й неделе снижение средних показателей ВАШ в группе с комплексной терапией (В2) составило 53,1% (до 3,68±0,54), к 12-й неделе у 24 (96,9%) пациентов отмечено исчезновение

Рис. 1. Динамика показателей ВАШ.

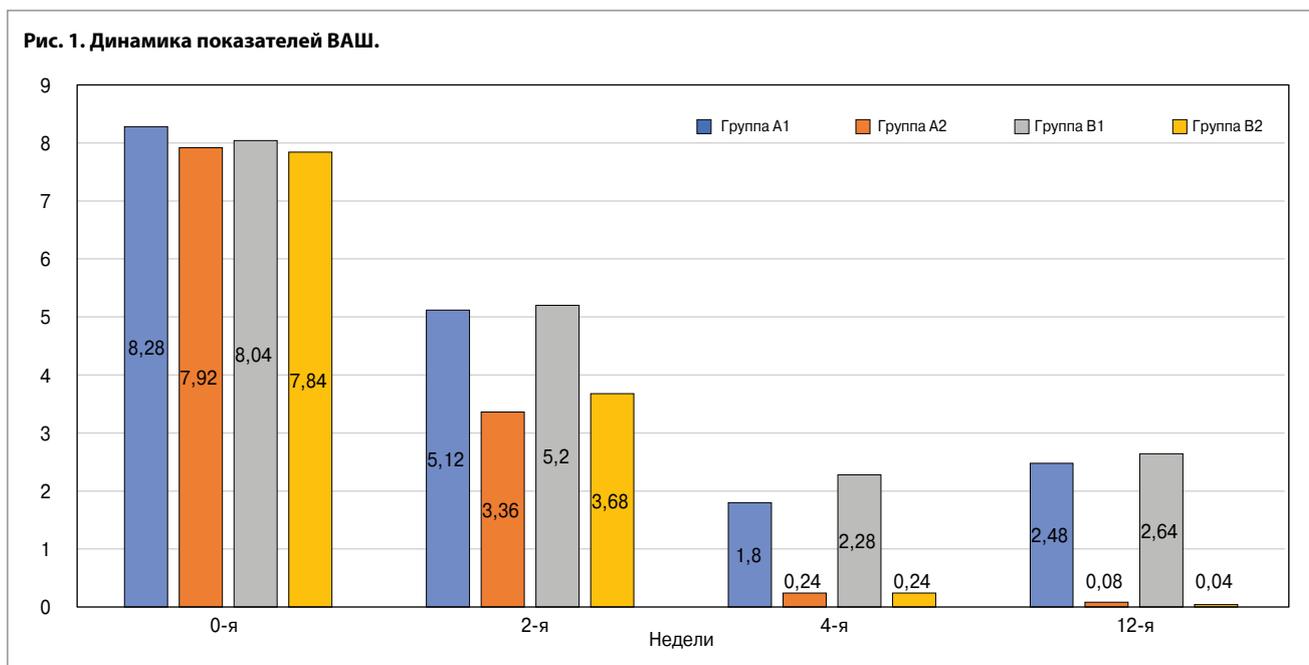
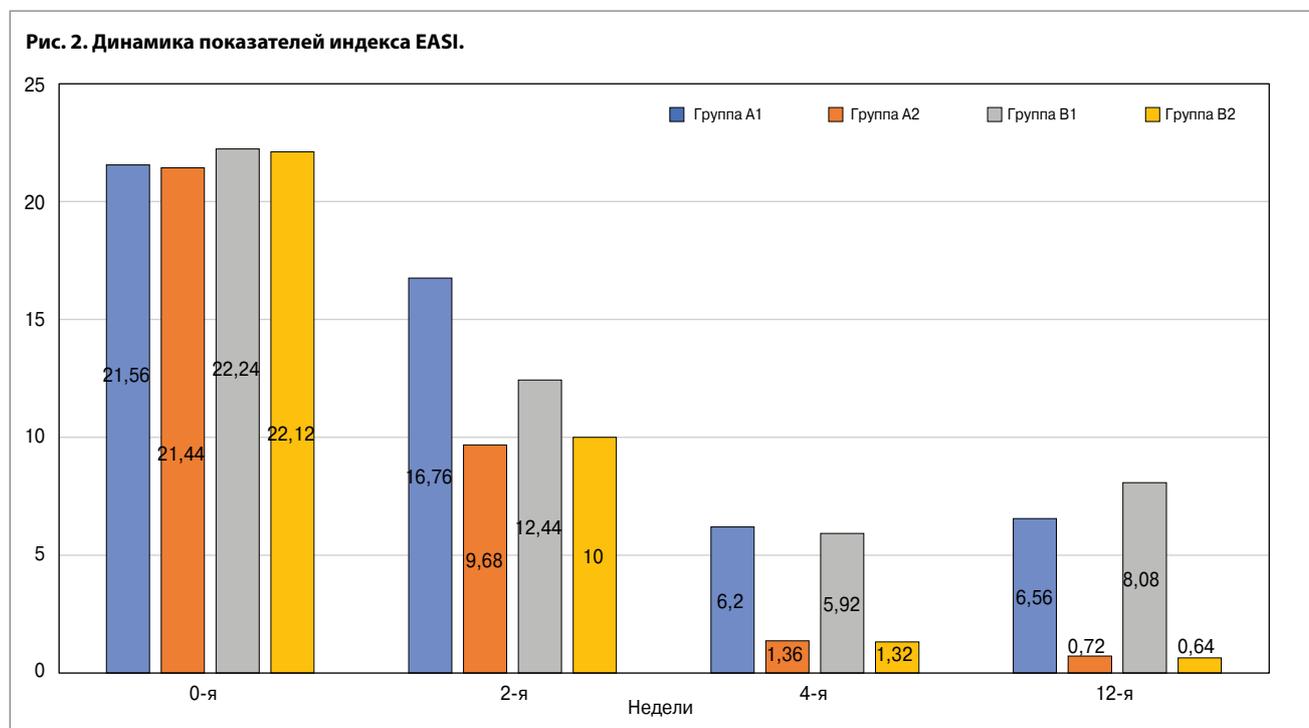


Рис. 2. Динамика показателей индекса EASI.



зуда. В группе со ступенчатой терапией (B1) наблюдали снижение ВАШ на 35,3% (до 5,20±0,74) на 2-й неделе с последующим регрессом показателя на 71,6% (до 2,28±0,58) к 4-й неделе. Однако на 12-й неделе показатели индекса зуда в группе (B1) начали увеличиваться и выросли на 15,8% (до 2,64±0,51); рис. 1.

Анализ динамики степени тяжести и распространенности поражений кожного покрова с использованием индекса EASI показал снижение значений на 50% в обеих группах с комплексной терапией. Через 2 нед от начала исследования в группе A2 отмечено снижение выраженности клинических проявлений дерматозов на 54,85% (до 9,68±1,88) и 54,79% в группе B2 (до 10,0±1,44), в то время как в группах A1 и B1 показатель изменился на 22,26% (до 16,76±2,89) и 44,06% (до 12,44±2,45) соответственно. На момент окончания топической терапии в группах со ступенчатым лечением состояния чистой кожи или легкой степени тяжести удалось достичь лишь у 31 (62%) из 50 пациентов. Тем не менее

к 12-й неделе наблюдали рост индекса EASI в группах с терапией без витамина D₃, особенно выраженный у больных с инфекционно-зависимыми дерматозами (в группе B1), в то время как в группах с комплексным лечением сохранялась стойкая положительная динамика (рис. 2).

Обсуждение

Проблему дефицита витамина D у пожилых людей и барьеров, препятствующих его полноценной коррекции через пищу и добавки, активно изучают на протяжении последних 20 лет. Основные трудности связаны с возраст-опосредованным уменьшением синтеза витамина D в коже и существующими ограничениями по верхнему допустимому уровню потребления этого витамина. Многие авторы подчеркивают необходимость увеличения потребления витамина D, особенно среди пожилого населения, для поддержания оптимального его уровня в крови и предотвращения заболеваний, связанных с его дефици-

том, однако до сих пор ученые не пришли к единому мнению о необходимой среднесуточной дозировке холекальциферола [2, 13].

Имеются исследования о влиянии однократной высокой дозы витамина D₃ на уровень его метаболитов в крови у пожилых пациентов, в ходе которых установлено, что прием большой дозы витамина D быстро повышает концентрацию основного метаболита – 25(OH)D₃, а также других активных форм витамина D, таких как 1,25(OH)2D₃ и 24,25(OH)2D₃. При этом не наблюдали значительного повышения уровня кальция в крови, что говорит о безопасности такого подхода к коррекции дефицита витамина D у пожилых людей высокими дозировками холекальциферола [13].

Многие авторы отмечают наличие связи между атопическим дерматитом (АтД) и витамином D. Считается, что пациенты с АтД имеют генетически обусловленные факторы риска, которые влияют на барьерную функцию кожи и иммунную систему. Витамин D участвует в обоих этих процессах, именно поэтому его уровень может быть связан с риском или тяжестью АтД. Исследования показывают, что дефицит витамина D может способствовать развитию атопических заболеваний, однако точная связь остается спорной и требует дополнительных исследований [14].

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о положительном влиянии витамина D₃ на дерматозы у гериатрических пациентов, что может быть связано с его свойствами регуляции пролиферации и дифференцировки кератиноцитов, а также с влиянием на иммунный ответ кожи. В результате лечения наблюдается улучшение состояния кожи пациентов, что подтверждает необходимость дополнительного лечения с использованием витамина D₃.

Таким образом, дефицит холекальциферола играет значительную роль в развитии и поддержании патологических процессов у пожилых дерматологических пациентов, соответственно, витамин D₃ необходимо включать в комплексное лечение дерматологической патологии у гериатрических пациентов, что может привести к выраженному улучшению качества жизни и снижению проявлений заболеваний кожи. Для более глубокого понимания механизмов действия витамина D₃ на дерматозы и расширения применения данных результатов в клинической практике необходимы дальнейшие исследования.

Заключение

По нашим наблюдениям, у всех обследуемых гериатрических пациентов регистрировали дефицит витамина D₃, который сопровождался развитием дерматозов с высоким уровнем зуда и тяжелым течением заболевания. В группах с комплексной терапией, содержащей холекальциферол, наблюдали более выраженный регресс дерматологической патологии, чем в группах со ступенчатым лечением.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE.

Author's contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria.

Информированное согласие на публикацию. Пациенты подписали форму добровольного информированного согласия на публикацию медицинской информации.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

Соответствие принципам этики. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» (в настоящее время – ФГБОУ ВО «Российский университет медицины»), протокол №03-23 от 16.03.2023. Одобрение и процедуру проведения протокола получали по принципам Хельсинкской конвенции.

Ethics approval. The study was approved by the local ethics committee of Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (currently – Russian University of Medicine), protocol No. 03-23 dated 16.03.2023. The approval and procedure for the protocol were obtained in accordance with the principles of the Helsinki Convention.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Литература/References

1. Потехаев Н.Н., Борзык О.Б., Карпова Е.И., др. Преждевременное старение кожи: клинические и морфологические характеристики. *PMJ*. 2023;6:3-8 [Potekhaev NN, Borzykh OB, Karpova EI, et al. Premature skin aging: clinical and morphological characteristics. *PMJ*. 2023;6:3-8 (in Russian)].
2. Heaney RP. Barriers to optimizing vitamin D₃ intake for the elderly. *J Nutr*. 2006;136(4):1123-5. DOI:10.1093/jn/136.4.1123
3. Nowak J, Hudzik B, Jagielski P, et al. Lack of Seasonal Variations in Vitamin D Concentrations among Hospitalized Elderly Patients. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(4):1676. DOI:10.3390/ijerph18041676
4. Рылова Н.В., Мальцев С.В., Жолнинский А.В. Роль витамина D в регуляции иммунной системы. *Практическая медицина*. 2017;5(106):10-4 [Rylova NV, Maltsev SV, Zholinitskiy AV. Role of vitamin D in the regulation of the immune system. *Practical Medicine*. 2017;5(106):10-4 (in Russian)].
5. Olsen B, Bodea J, Garcia A, et al. Vitamin D Supplementation: Association With Serum Cytokines in Pediatric Hematopoietic Stem Cell Transplantation. *Front Pediatr*. 2022;10:913586. DOI:10.3389/fped.2022.913586
6. Wadhwa B, Relhan V, Goel K, et al. Vitamin D and skin diseases: A review. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2015;81(4):344-55. DOI:10.4103/0378-6323.159928
7. Перламутров Ю.Н., Пестова В.Ю., Ольховская К.Б. Новые перспективы терапии атопического дерматита. *Доктор.Ру*. 2013;4(82):46-9 [Perlamutrov YuN, Pestova VYu, Olkhovskaya KB. Atopic dermatitis: new prospective therapeutic approaches. *Doctor.Ru*. 2013;4(82):46-9 (in Russian)].
8. Reinholz M, Schaubert J. Vitamin D and innate immunity of the skin. *Dtsch Med Wochenschr*. 2012;137(46):2385-9 (in German). DOI:10.1055/s-0032-1327277
9. Дворянкава Е., Пирюзян А., Плиева К., др. Влияние дефицита витамина D на развитие кожной патологии. *Врач*. 2017;12(12):48-52 [Dvoryankova E, Piruzyan A, Plieva K, et al. The effect of vitamin D deficiency on the development of skin pathology. *Vrach*. 2017;12(12):48-52 (in Russian)].
10. Lips P. Vitamin D physiology. *Prog Biophys Mol Biol*. 2006;92(1):4-8. DOI:10.1016/j.pbiomolbio.2006.02.016
11. Heaney RP. Low calcium intake among African Americans: effects on bones and body weight. *J Nutr*. 2006;136(4):1095-8. DOI:10.1093/jn/136.4.1095
12. Navarro-Triviño FJ, Arias-Santiago S, Gilaberte-Calzada Y. Vitamin D and the Skin: A Review for Dermatologists. *Actas Dermosifiliogr (Engl Ed)*. 2019;110(4):262-72. DOI:10.1016/j.ad.2018.08.006
13. Brouwer-Brolsma EM, Vaes AMM, van der Zwaluw NL, et al. Relative importance of summer sun exposure, vitamin D intake, and genes to vitamin D status in Dutch older adults: The B-PROOF study. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2016;164:168-76. DOI:10.1016/j.jsbmb.2015.08.008
14. Mesquita Kde C, Igreja AC, Costa IM. Atopic dermatitis and vitamin D: facts and controversies. *An Bras Dermatol*. 2013;88(6):945-53. DOI:10.1590/abd1806-4841.20132660



OMNIDOCTOR.RU

Статья поступила в редакцию /

The article received:

24.03.2025

Статья принята к печати /

The article approved for publication:

27.06.2025