

*На правах рукописи*



**Братковская Анна Вадимовна**

**Прогностическая оценка уровня нарушений экспрессии белка филаггрина FLG у  
больных атопическим дерматитом с применением метода тейп-стриппинг in vivo до и  
после терапии**

3.1.23. Дерматовенерология

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва – 2026

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор

**Снарская Елена Сергеевна**

**Официальные оппоненты:**

**Корсунская Ирина Марковна** – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Центр теоретических проблем физико-химической фармакологии Российской академии наук», лаборатория физико-химических и генетических проблем дерматологии, заведующая лабораторией

**Шарова Наталья Михайловна** – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова», кафедра дерматовенерологии имени академика Ю.К. Скрипкина ИКМ, профессор кафедры

**Ведущая организация:** Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского»

Защита состоится «15» июня 2026 года в 13:00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.17 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д.19

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной учебной библиотеке ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д.37/1) и на сайте [www.sechenov.ru](http://www.sechenov.ru)

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор медицинских наук, доцент

**Чебышева Светлана Николаевна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования

Атопический дерматит (АтД) — мультифакторное, генетически детерминированное воспалительное заболевание кожи, характеризующееся выраженным зудом, хроническим рецидивирующим течением и возрастной вариабельностью локализации и морфологии очагов (Кубанов А.А. и др., 2024). Согласно данным Федерального статистического наблюдения за 2018 г., в Российской Федерации заболеваемость составила 188,2 на 100 000 населения, распространённость — 426,3 на 100 000 (Кубанов А.А. и др., 2019). Эти показатели подчёркивают высокую медико-социальную значимость проблемы (Кубанов А.А. и др., 2024).

Клинические проявления АтД существенно ухудшают качество жизни, нарушают сон и снижают работоспособность, формируя значимое медицинское, социальное и экономическое бремя (Ali F et al., 2020). Психосоциальные последствия затрагивают и семьи пациентов: у части больных отмечаются тревожно-депрессивные расстройства и иные нарушения, особенно при частых обострениях и недостаточном длительном контроле заболевания (Brunner P.M. et al., 2017; Drucker A.M. et al., 2017; Chamlin S.L. et al., 2004; Rønnstad A.T.M. et al., 2018; Vaurecht H. et al., 2021).

Современный взгляд на патогенез АтД включает генетические, иммунологические и средовые факторы, прежде всего приводящие к грубым функциональным нарушениям структур кожного барьера и вследствие этого к устойчивой иммунной дисрегуляции (Yang G. et al., 2020). При этом ключевым звеном в современном сценарии развития патофизиологических процессов при АтД считается выраженная дисфункция кожного барьера в связи с дефицитом белка филаггрина (ФЛГ) как основного структурного компонента эпидермального барьера (Cabanillas B. et al., 2016; Stefanovic N. et al., 2024). Уровень ФЛГ может снижаться как вследствие мутаций с потерей функции гена FLG, так и приобретённо — под влиянием цитокинов Th2-профиля (IL-4/IL-13) и факторов окружающей среды (Thyssen J.P. et al., 2014). Филаггрин — белок терминальной дифференцировки, обеспечивающий агрегацию промежуточных филаментов кератина, формирование прочного каркаса рогового слоя и образование компонентов натурального увлажняющего фактора, включая пирролидонкарбоновую и урокановую кислоты; благодаря этому поддерживаются гидратация и слабнокислый pH рогового слоя (Thyssen J.P. et al., 2014). Снижение метаболитов ФЛГ нарушает когезию корнеоцитов, повышает pH и активность сериновых протеаз, инициирует TSLP-опосредованный врождённый/Th2-каскад с участием ILC2, что усугубляет барьерную дисфункцию (Moosbrugger-Martinez V. et al., 2022). В результате нарастает трансэпидермальная потеря воды, увеличивается чрескожное проникновение аллергенов, повышается риск сенсibilизации и инфекционных осложнений (Thyssen J.P. et al., 2014).

С практической точки зрения это определяет приоритет барьер-ориентированных подходов как обязательной составляющей терапии наряду с противовоспалительным лечением (Кубанов А.А. и др., 2024). Регулярное применение эмолентов уменьшает трансэпидермальную потерю воды, облегчает симптомы ксероза, снижает потребность в топических кортикостероидах и способствует удлинению ремиссий (Lindh J.D. et al., 2015; Hon K.L. et al., 2018). В соответствии с современными международными и российскими рекомендациями восстановление барьерной функции рассматривается как базисная терапия для пациентов с АтД (Кубанов А.А. и др., 2024; Wollenberg A. et al., 2022). Эмоленты показаны всем пациентам вне зависимости от степени тяжести; подчёркивается необходимость регулярного и частого применения — около 3–4 раз в сутки — как самостоятельно, так и после водных процедур (Кубанов А.А. и др., 2024; Чернушевич Д.Д. и др., 2023). Традиционно эмоленты включают увлажнители (глицерол, мочеви́на, молочная кислота) и окклюзивы (вазелин, жидкий парафин) с вспомогательными компонентами (Augustin M. et al., 2019; Moncrieff G. et al., 2013). Современные композиции («эмоленты плюс»), которые комбинируют эмомент с немедикаментозными активными ингредиентами (например, растительными экстрактами, бактериальными лизатами), способны не только улучшать гидратацию, но и опосредованно влиять на барьерную функцию: модулировать дифференцировку кератиноцитов, нормализовать рН и потенциально повышать экспрессию структурных белков, включая ФЛГ (Danby S.G. et al., 2022; Quadri M. et al., 2021; Prakoeswa C.R.S. et al., 2025).

Таким образом, представляется клинически актуальным и обоснованным исследование эффективности эмомента, содержащего филагринол, в составе комплексной противовоспалительной терапии пациентов с АтД различной степени тяжести в восстановлении барьерной функции кожи с исследованием биомаркеров эпидермальной дифференцировки, а именно белка филаггрина.

#### **Степень разработанности темы исследования**

Центральным патогенетическим звеном АтД является дисфункция эпидермального барьера, ассоциированная с дефицитом филаггрина (Stefanovic N. et al., 2024). Помимо наследуемых вариантов потери функции гена FLG, снижение уровня белка формируется вторично под влиянием Th2-воспаления и экзогенных факторов, что сопровождается повышением трансэпидермальной потери воды и проницаемости рогового слоя (Thyssen J.P. et al., 2014). Современные данные показывают, что LoF-варианты мутаций гена FLG повышают риск развития АтД при неполной пенетрантности; связь с тяжестью заболевания остаётся вариабельной и модифицируется воспалением и средовыми факторами (Palmer C.N.A. et al., 2006). На этом фоне восстановление FLG-зависимых механизмов барьерной функции сохраняет высокий интерес в современных исследованиях.

Направления коррекции дефицита ФЛГ включают подходы прямой заместительной терапии, опосредованного влияния через предшественников и метаболиты натурального увлажняющего фактора (например, L-гистидин, цис-урокановая кислота), а также модуляции экспрессии/метаболизма ФЛГ (в т.ч. через PPAR- $\alpha$  и биологически активные экстракты) (Dębińska A., 2021). Эти решения демонстрируют потенциал улучшения барьерной функции и противовоспалительного ответа, однако для рутинного внедрения требуются дополнительные исследования.

В рамках восстановления кожного барьера эомоленты занимают основополагающее значение в рамках базовой терапии (Elias P.M., 2022). Отдельные формулы, нацеленные на поддержку оси ФЛГ/натуральный увлажняющий фактор (включая филагринол-содержащие композиции), рассматриваются как потенциально патогенетически обоснованные стратегии, однако массив клинических данных пока ограничен — прежде всего в части прямой оценки динамики ФЛГ и долгосрочных исходов (Снарская Е. С. и др., 2025; Снарская Е. С. и др., 2025).

Настоящее исследование направлено на восполнение этих пробелов посредством стандартизированной неинвазивной оценки барьерной функции и иммуногистохимической верификации уровня ФЛГ, а также клинической оценки эффективности адьювантной барьер-ориентированной терапии.

### **Цель и задачи исследования**

**Цель исследования** – Оптимизация диагностики и терапии атопического дерматита на основании изучения динамики уровня экспрессии белка филагтрина в эпителиоцитах кожи неинвазивным методом тейп-стриппинг с последующим иммуногистохимическим исследованием.

#### **Задачи исследования:**

1. Провести клиническую стратификацию пациентов с атопическим дерматитом с определением степени тяжести заболевания согласно шкалам IGA, EASI, опросникам РОЕМ, ELMAN и оценкой влияния заболевания на качество жизни по опроснику ДИКЖ.
2. Изучить уровень экспрессии барьерного белка филагтрина в эпидермальных кератиноцитах у пациентов с атопическим дерматитом основных фенотипов неинвазивным методом тейп-стриппинга с последующим иммуногистохимическим исследованием.
3. Выявить наличие корреляционных связей между уровнем экспрессии белка филагтрина и степенью тяжести клинических проявлений у пациентов с атопическим дерматитом.
4. Оценить диагностическую ценность прямой верификации барьерного маркера филагтрина (тейп-стриппинг + ИГХ) как инструмента мониторинга эффективности базовой

терапии с целью персонализации стратегий восстановления целостности кожного барьера у больных атопическим дерматитом.

### **Научная новизна**

Впервые был апробирован клиничко-лабораторный неинвазивный метод взятия клеток эпидермиса - тейп-стриппинг *in vivo* для проведения комплекса иммуногистохимических реакций (ИГХ) с целью оценки уровня экспрессии белка филагрина у пациентов с атопическим дерматитом, что продемонстрировало возможность и диагностическую эффективность прямой верификации FLG *in vivo* без проведения биопсии.

Впервые разработан полный технологический цикл работы с материалом рогового слоя: стандартизована подготовка кожи, определено оптимальное число дисков для взятия биоматериала, отработана техника переноса биоматериала на предметные стёкла и проведено последующее ИГХ-окрашивание с цифровой морфометрией.

Разработан алгоритм диагностического применения тейп-стриппинга у пациентов с атопическим дерматитом, включающий анатомические точки взятия материала и интеграцию процедуры в стратегии оценки динамики заболевания и ответа на терапию. Параллельно оценены техническая воспроизводимость и переносимость методики в условиях клинической практики.

Сформулированы практические рекомендации по применению филагринол-содержащего эмоленга в составе базисной барьер-ориентированной терапии, определяющие режим и кратность нанесения, а также контрольные точки эффективности и безопасности, что облегчает внедрение разработанного подхода в клиническую практику.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Предложенный протокол проведения метода тейп-стриппинг с последующей ИГХ-оценкой экспрессии основного белка эпидермиса - филагрина (FLG) обеспечивает неинвазивное получение клеточного материала эпидермиса с целью проведения молекулярных исследований.

Описанный технологический процесс взятия, переноса и обработки образцов повышает воспроизводимость и может служить основой стандарта проведения процедур получения клеточного материала и сопоставимости данных. Материал, полученный методом тейп-стриппинга, может использоваться для расширенных анализов (цитоморфология, иммуномаркеры, протеом/липидом, транскриптом/РНК-панели, микробиом), а также для создания биобанкинга и мультиомных проектов, что создаёт предпосылки для интегральных биомаркеров барьерной дисфункции.

Сопряжение лабораторных показателей (в т.ч. динамики ФЛГ по ИГХ) с клиническими шкалами и опросниками формирует базу для персонализированного ведения пациентов с различными фенотипами атопического дерматита.

Практические рекомендации по применению филагринол-содержащего эмолента (режим, кратность, данные эффективности/безопасности) унифицируют барьер-ориентированную тактику и повышают сопоставимость результатов в будущих исследованиях.

Предложены практические рекомендации по режиму и кратности применению филагринол-содержащего эмолента в комплексной терапии атопического дерматита, что оптимизирует барьер-ориентированную тактику ведения пациентов.

### **Методология и методы исследования**

В рамках диссертационной работы проведено одноцентровое проспективное открытое рандомизированное исследование в параллельных группах. Клиническая часть исследования проводилась на базе кафедры кожных и венерических болезней имени В.А. Рахманова ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет). Лабораторная часть исследования проводилась на базе Научно-технологического парка биомедицины Сеченовского Университета (Институт регенеративной медицины).

Участники исследования (n=90) были рандомизированы в две группы в соотношении 2:1 - пациенты основной группы (n=60) получали стандартную противовоспалительную терапию и базовый уход филагринол-содержащим эмоментом; пациенты контрольной группы (n=30) — стандартную противовоспалительную терапию и крем «Унны» в качестве базового ухода за кожей в соответствии со стандартом клинических рекомендаций Российского общества дерматовенерологов и косметологов (РОДВК) по нозологии «Атопический дерматит». Крем, содержащий филагринол, наносили на всю поверхность кожи на протяжении всего периода наблюдения в соответствии с рекомендациями по ведению пациентов с атопическим дерматитом и инструкцией эмолента.

Анализ образцов эпидермиса на содержание филагтрина иммуногистохимическим методом осуществлялся на этапе включения в исследование и по его завершении через 28 дней. Всем участникам проведена оценка степени тяжести заболевания, согласно шкалам IGA, EASI, опросникам РОЕМ, ELMAN и оценка влияния заболевания на качество жизни ДИКЖ до и после терапии, а также исследование эпидермальных кератиноцитов с помощью методики тейп-стриппинг с последующим ИГХ исследованием для оценки динамики изменений уровня белка филагтрина. Статистический анализ проводился с помощью современных высокодостоверных программ.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Уровень экспрессии белка филагтрина у пациентов с АтД коррелирует со степенью тяжести дерматоза и наличием атопических коморбидностей, при тяжелом течении АтД значение уровня белка ФЛГ отсутствует или минимально, при этом чем выше уровень филагтрина, тем легче течение АтД.

2. Неинвазивный метод диагностики уровня экспрессии белка филагтрина методом тейп-стриппинг обеспечивает воспроизводимый и безопасный способ взятия клеточного материала для оценки эпидермальных маркеров барьерной функции кожи и динамического мониторинга эффективности терапии атопического дерматита.

3. Ранний дебют АтД, тяжелое течение с наличием атопических коморбидных заболеваний ассоциировано с критически низким показателем уровня экспрессии белка филагтрина в эпидермисе.

4. Включение филагринол-содержащего эмолента в комплексную терапию атопического дерматита достоверно повышает экспрессию уровня белка филагтрина в эпидермисе, обеспечивая патогенетически обоснованное восстановление физиологических структур эпидермального барьера.

### **Степень достоверности и апробация результатов**

Достоверность данных обеспечена методологически корректным дизайном исследования, едиными критериями отбора и стандартизированными процедурами, использованием валидированных клинических и лабораторных инструментов, контролем качества на ключевых этапах и применением адекватных статистических методов. Этические требования соблюдены. Выводы соотносятся с поставленными целью и задачами и непосредственно вытекают из совокупности полученных клинических и лабораторных результатов.

Материалы научно-исследовательской работы были доложены и обсуждены на:

- XXII Всероссийском съезде дерматовенерологов и косметологов (Москва, 23 сентября 2022 года)
- 25th Всемирном конгрессе дерматовенерологии (WCD2023) – (Сингапур, 3 июля 2023 года)
- XLI Научно-практической конференции с международным участием «Рахмановские Чтения: «От болезни к здоровой коже» (Москва, 17 мая 2024 года)
- XVIII Научно-практической конференции дерматовенерологов и косметологов «Санкт-Петербургские дерматологические чтения» (Санкт-Петербург, 25 октября 2024 года)

- Symposium European Academy of Dermatology and Venereology (Прага, 22 мая 2025 года)

Апробация научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата медицинских наук состоялась на научно-практической конференции, проведенной на базе кафедры кожных и венерических болезней имени В.А. Рахманова Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (протокол 11 от 23 декабря 2025 года).

### **Внедрение результатов исследования в практику**

Основные выводы и практические рекомендации диссертационной работы внедрены в лечебно-диагностическую работу отделений клиники кожных и венерических болезней им. В.А. Рахманова Университетской клинической больницы №2 ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет): подготовлены методические памятки для врачей и материалы для информирования пациентов с атопическим дерматитом. Материалы исследования включены в учебно-методическое обеспечение кафедры кожных и венерических болезней им. В.А. Рахманова Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского Сеченовского Университета и используются в педагогической практике на до- и последипломном уровне (лекции, практические занятия, семинары).

### **Личный вклад автора**

Вклад автора заключается в углубленном изучении и анализе отечественной и зарубежной литературы по теме научно-исследовательской работы, формулировании цели, задач и гипотез исследования; разработке протокола (дизайн, критерии, конечные точки) и подготовке материалов для этической экспертизы. Автором лично проведены набор и клиническое обследование пациентов с ведением унифицированной документации, фотофиксацией и заполнением валидированных шкал. Организован и реализован неинвазивный забор образцов рогового слоя; совместно с лабораторией разработаны и отработаны стандартные операционные процедуры преаналитического этапа и оптимизирован протокол иммуногистохимического исследования с настройкой полуколичественной оценки. Создана и курировалась единая база данных; выполнены статистическая обработка, интерпретация результатов. Сформулированы выводы и практические рекомендации. Все главы диссертации и рукописи подготовлены автором; результаты представлены в устных и постерных докладах на профильных конференциях.

### **Публикации по теме диссертации**

По результатам исследования автором опубликовано 9 работ, в том числе 3 научные статьи в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus, 1 иная публикация по

результатам исследования, 5 публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций (из них 2 зарубежных конференций).

### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертационная работа соответствует паспорту 3.1.23. Дерматовенерология, пп. 2-5 направлений исследований: пункт 2 «Этиология и патогенез дерматозов(изучение причинно-следственных связей между генетическими, патоморфологическими, иммунологическими, биохимическими, функциональными особенностями и клиническими проявлениями заболеваний)», пункт 3 «Вариабельность клинических проявлений дерматозов», пункт 4 «Диагностика дерматозов с использованием клинических, лабораторных, инструментальных и других методов исследования», пункт 5 «Совершенствование и разработка новых методов лечения дерматозов с применением современных лекарственных средств, медицинских изделий, физиотерапии, санаторно-курортного лечения, реабилитации. Совершенствование критериев излеченности».

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация изложена на 130 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, который включает 199 источников (24 – отечественных, 175 – зарубежных), 5 приложений. Работа иллюстрирована 51 рисунком и 65 таблицами.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материалы и методы исследования**

В исследование включали пациентов с диагнозом Атопический дерматит, наблюдающихся в клинике кожных и венерических болезней им. В.А. Рахманова. Пациентам проводили скрининг на возможность участия в исследовании, анкетирование для сбора клинических данных, далее рандомизировали в соотношении 2:1 в 2 группы исследования.

После проверки критериев включения/невключения в исследование было включено 90 пациентов (38 мужчины и 52 женщин) страдающих атопическим дерматитом. Все 90 пациентов соответствовали критериям отбора и были распределены в две группы: основную (60 человек: 23 мужчин и 37 женщин), получавшую филагринол-содержащий эмомент в качестве базового ухода и контрольную (30 человек: 15 мужчин и 15 женщин). В ходе проведения исследования из основной группы досрочно выбыли 10 пациентов: 1 пациент — развитие острого респираторного вирусного заболевания, с последующей потерей связи; 3 пациента — досрочный выход по причине возникновения контактного дерматита после применения косметического средства; 5 пациентов — в связи с неявкой на последующие запланированные

визиты и невозможностью дальнейшего наблюдения; 1 пациент — развитие острого психоза. Оставшиеся 80 пациентов (50 из основной группы и 30 из контрольной) завершили исследование в полном объеме.

**Критерии включения пациентов в исследование:** пациенты в возрасте старше 18 лет с установленным диагнозом атопический дерматит согласно критериям Ханифина — Райки (ЕЕА Brenninkmeijer et al., 2008); наличие подписанного и датированного информированного согласия на участие в исследовании

**Критерии невключения пациентов в исследование:** сопутствующие заболевания, которые требуют назначения системных кортикостероидов, цитостатиков, иммуносупрессантов, антимабоцитов, антицитокиновых препаратов в ходе исследования; гиперчувствительность к компонентам препаратов; беременность или лактация; острая психотическая продуктивная симптоматика; участие в другом клиническом исследовании в последние 30 дней; наличие ВИЧ-инфекции, либо гепатита В, либо гепатита С; участие в исследовании местной терапии в настоящее время; любое состояние, способное, по мнению исследователя, представлять угрозу для благополучия участника исследования или затруднять выполнение протокола.

**Критерии исключения пациентов из исследования:** недооценка критериев включения/исключения на скрининге; развитие нежелательного явления, требующего изменения эомолента или назначения дополнительной терапии; нарушение протокола; утрата связи с пациентом при наблюдении; отзыв информированного согласия

**Используемые анкеты и опросники:** в исследовании использована шкала оценки атопического дерматита исследователем (IGA); индекс распространенности и тяжести экземы (EASI); опросники: пациент-ориентированная оценка экземы (РОЕМ); оценка интенсивности зуда по шкале Elman (Elman scale); дерматологический индекс качества жизни (ДИКЖ).

**Иммуногистохимическое исследование. Протокол переноса клеточного материала с дисков D-Squame® (производство Clinical and Derm LLC, США) на предметное стекло:** Диски D-Squame® (Clinical and Derm LLC, США) с адгезированным эпидермальным материалом фиксировали в 10 % нейтрально-буферном формалине при комнатной температуре 5 мин (клеточная поверхность вверх). Затем диски переносили в 15-мл конические пробирки с ксилолом (клеточной стороной внутрь), инкубировали в водяной бане при 70 °С 10 мин, охлаждали до комнатной температуры и центрифугировали 5 мин при 300 rpm. Супернатант ксилолола удаляли, добавляли 80 мкл изопропанола для удаления остаточного растворителя и частичной регидратации, осадок ресуспендировали. Полученную суспензию наносили на предметные стекла, равномерно распределяли тонким слоем и высушивали на воздухе перед ИГХ-исследованием.

**Оценка результатов иммуногистохимического анализа экспрессии филаггрина:** Оцифровка и анализ выполнялись в ImageJ (НИН, США). Изображения переводили в 8-битный формат, затем выполняли пороговую сегментацию с ручной фиксацией порога под коричневое окрашивание (положительная экспрессия FLG). Из каждого образца анализировали три случайных поля зрения эпидермиса ( $\times 5$ ). Для каждого поля рассчитывали Area Fraction (%) — долю площади положительного сигнала от общей площади, после чего значения усредняли и использовали для сравнений «до/после» между группами.

**Методы статистической обработки полученных результатов.** Статистический анализ выполняли в Python 3.11 и StatTech 4.8.11. Нормальность распределения оценивали критериями Шапиро–Уилка и Колмогорова–Смирнова. При нормальном распределении данные представлены как  $M \pm SD$  (95% ДИ), при ненормальном —  $Me$  [Q1; Q3]. Категориальные переменные описаны абсолютными и относительными частотами. Для межгрупповых сравнений на исходном визите использовали t-критерий Стьюдента или Манна–Уитни (непрерывные показатели),  $\chi^2$  Пирсона или точный критерий Фишера (категориальные). Первичный анализ на 4-й неделе выполнен по принципу available-case без импутации пропусков; мерой эффекта служила частичная  $\eta^2$  (95% ДИ). Анализ экспрессии FLG проводили в заранее определённой подвыборке из 60 последовательно включённых участников с доступной ИГХ-оценкой, её сопоставимость с общей выборкой проверяли для контроля ошибки отбора.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 1. Исходные характеристики: клиническая оценка степени тяжести заболевания.

В исследование включено 90 пациентов с атопическим дерматитом в возрасте от 18 до 73 лет; медиана возраста составила 29,0 [22,25; 39,75] года. Обобщённая описательная статистика количественных показателей приведена в Таблице 1.

Таблица 1 – Описательная характеристика количественных показателей у пациентов с АД,  $n = 90$

Показатели	$M \pm SD / Me$	95% ДИ / $Q_1 - Q_3$	n	min	max
возраст, Me (полных лет)	29,00	22,25 – 39,75	90	18,00	73,00
ФЛГ, Me (%)	0,319	0,154 – 0,550	50	0,028	2,700
EASI, Me	13,30	7,90 – 24,40	90	1,20	55,00
РОЕМ, Me	18,00	11,00 – 23,00	90	2,00	28,00
ELMAN, $M \pm SD$	23,58 $\pm$ 9,22	21,64 – 25,53	90	5,00	45,00
ДИКЖ, Me	16,00	9,00 – 24,00	90	2,00	30,00

В структуре выборки преобладали среднетяжёлые и тяжёлые формы по шкале IGA: IGA-3 — у 36 (40,0%), IGA-4 — у 34 (37,8%) пациентов; лёгкое течение (IGA-2) отмечено у 15 (16,7%), кожа практически свободная от высыпаний (IGA-1) — у 5 (5,6%) человек. Женщины составили 57,8% выборки (52/90). Характерные клинические проявления атопического дерматита различной степени тяжести у включённых пациентов иллюстрируются на Рисунке 1.

Возрастные характеристики варьировали в зависимости от степени тяжести. Пациенты со среднетяжёлым и тяжёлым течением были сопоставимы по возрасту (29,00 [23,00; 40,50] и 29,50 [21,25; 34,50] года соответственно), тогда как при лёгком течении медианный возраст был выше ( $38,87 \pm 16,71$  года), а в группе с практически чистой кожей — ниже ( $23,60 \pm 4,34$  года). Структура выборки по степени тяжести, полу, возрасту дебюта и частоте атопических коморбидностей отражена в Таблице 2.

Клинико-anamнестический профиль также соответствовал распределению по тяжести заболевания. Ранний детский дебют АД чаще наблюдался при IGA-3/4, тогда как взрослый дебют преобладал при IGA-2/3. Аллергический ринит/поллиноз и пищевая аллергия преимущественно регистрировались у пациентов со среднетяжёлыми и тяжёлыми формами АД (IGA-3/4). Отягощённый семейный атопический анамнез выявлен более чем у половины обследованных и чаще встречался при среднетяжёлом и тяжёлом течении.



Рисунок 1 – Клинические проявления атопического дерматита различной степени тяжести у пациентов, включённых в исследование

Таблица 2 – Распределение пациентов с атопическим дерматитом по степени тяжести по шкале IGA, полу, возрасту дебюта заболевания и атопическим коморбидностям

Степень тяжести	Практически чистая кожа (IGA 1)	Легкая степень тяжести (IGA 2)	Средняя степень тяжести (IGA 3)	Тяжелая степень тяжести (IGA 4)
Пациенты, n (%)	5	15	36	34
Пол, n (%): женский	3 (60,0%)	10 (66,7%)	22 (61,1%)	17 (50,0%)
Пол, n (%): мужской	2 (40,0%)	5 (33,3%)	14 (38,9%)	17 (50,0%)
Манифестация АД n (%)				
В детском возрасте	2 (4,3%)	1 (2,1%)	14 (29,8%)	30 (63,8%)
Во взрослом возрасте	3 (7,1%)	13 (31%)	22 (52,4%)	4 (9,5%)
Возраст, медиана (Q1-Q3)	23,60 (4,34)	38,87 (16,71)	29,00 [23,00; 40,50]	29,50 [21,25; 34,50]
Атопические коморбидности, n (%)				
Ринит, поллиноз	4 (7,8)	8 (15,7)	16 (31,4)	23 (45,1)
Бронхиальная астма	1 (8,3)	2 (16,7)	5 (41,7)	4 (33,3)
Пищевая аллергия	2 (3,7)	3 (5,6)	21 (38,9)	28 (51,9)
Семейный атопический анамнез	3 (4,3)	13 (18,8)	28 (40,6)	25 (36,2)

**2. Уровень экспрессии белка филагрина по данным неинвазивного тейп-стриппинга с последующей ИГХ.** По результатам иммуногистохимического анализа материала, полученного методом тейп-стриппинга, уровень филагрина демонстрировал закономерное снижение по мере утяжеления клинической картины. Минимальные значения ФЛГ отмечены при тяжёлом течении (IGA-4): 0,171% [0,107–0,254] (n=22) по сравнению с IGA-3 — 0,499% [0,339–1,038] (n=18), IGA-2 — 0,433% [0,191–0,618] (n=8) и IGA-1 — 0,415% [0,372–0,458] (n=2). Распределение уровня ФЛГ в зависимости от степени тяжести по IGA до лечения наглядно показано на Рисунке 2. Парное сравнение подтвердило статистически значимое различие между группами IGA-4 и IGA-3 ( $p < 0,001$ ).

Таким образом, тяжёлое течение атопического дерматита ассоциировано с выраженным снижением содержания филагрина в эпидермальных кератиноцитах, что подчёркивает роль недостаточности кожного барьера в формировании более тяжёлых клинических форм заболевания.

**3. Корреляционный анализ.** По данным корреляционного анализа Спирмена выявлена умеренная обратная связь между уровнем ФЛГ и тяжестью заболевания по индексу EASI ( $\rho = -0,494$ ;  $p < 0,001$ ). Также установлены значимые отрицательные корреляции малой–средней

силы со шкалой зуда Elman ( $\rho=-0,325$ ;  $p=0,021$ ) и индексом дерматологического качества жизни (ДИКЖ) ( $\rho=-0,332$ ;  $p=0,019$ ).

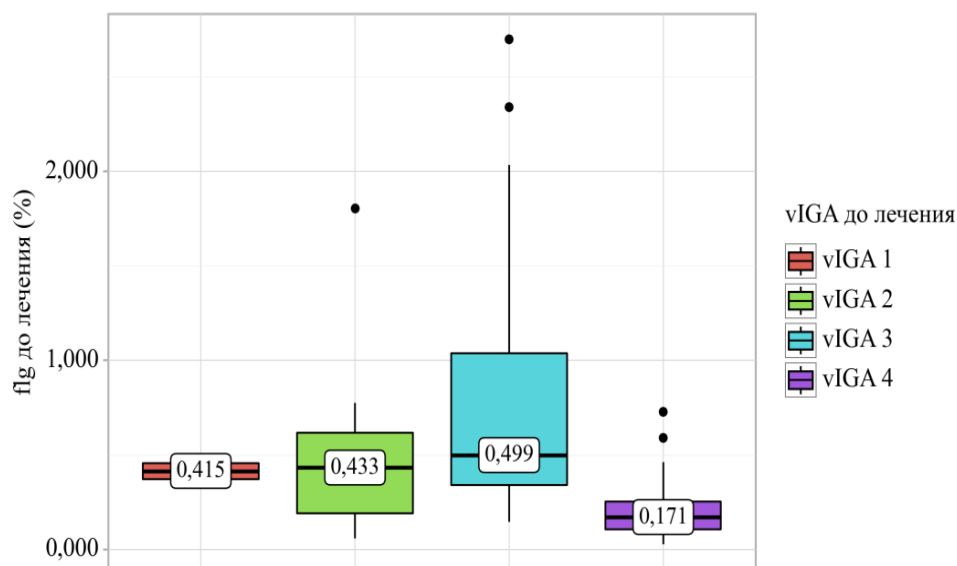


Рисунок 2 – Уровень белка ФЛГ по данным неинвазивного ТС в зависимости от степени тяжести по шкале IGA

Связь ФЛГ с показателями опросника РОЕМ на исходном визите не достигла статистической значимости ( $\rho=-0,239$ ;  $p=0,095$ ), однако прослеживалась тенденция к аналогичному направлению ассоциации. Подробные результаты корреляционного анализа суммированы в Таблице 3.

Таблица 3 – Корреляционный анализ Спирмена между уровнем филагрина и клиническими шкалами у пациентов с атопическим дерматитом

Признаки		Характеристика корреляционной связи		
		ρ-значение	Теснота связи по шкале Чеддока	р
ФЛГ	EASI	-0,494	Умеренная	< 0,001*
ФЛГ	РОЕМ	-0,239	Слабая	0,095
ФЛГ	ELMAN	-0,325	Умеренная	0,021*
ФЛГ	ДИКЖ	-0,332	Умеренная	0,019*

Дискриминационная способность уровня ФЛГ в отношении наличия аллергического ринита/поллиноза оценивалась методом ROC-анализа. Показано, что уровень ФЛГ является статистически значимым предиктором этих коморбидных состояний (AUC=0,682; 95% ДИ 0,526–0,837;  $p=0,031$ ); соответствующая ROC-кривая изображена на Рисунке 3.

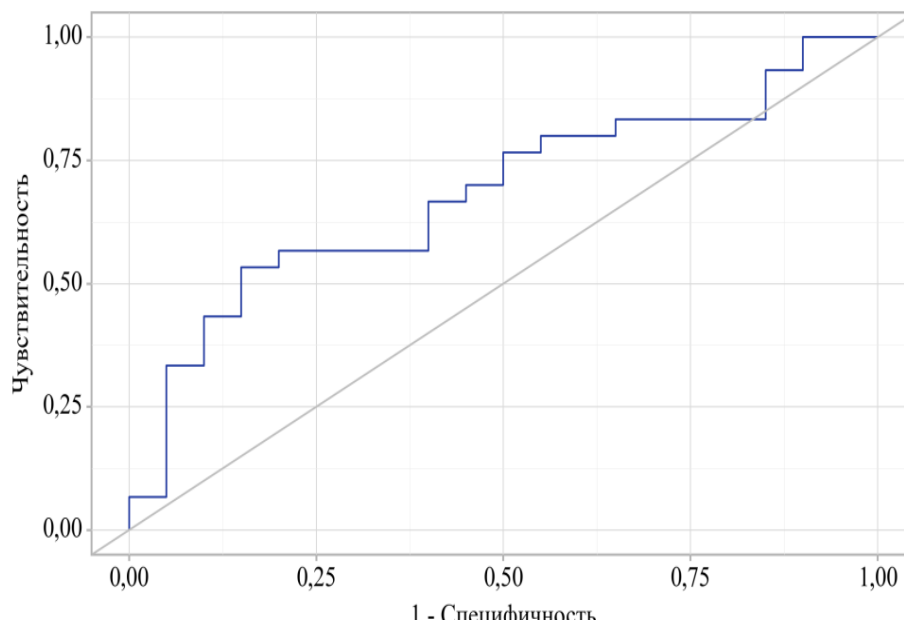


Рисунок 3 – ROC-кривая, характеризующая дискриминационную способность уровня филаггрина до лечения в прогнозировании наличия аллергического ринита/поллиноза

Пороговое значение ФЛГ в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 0,198 %; значения ниже ассоциировались с наличием ринита/поллиноза. Зависимость чувствительности и специфичности прогностической модели от пороговых значений вероятности наличия ринита/поллиноза представлена на Рисунке 4. При выбранном пороговом значении чувствительность и специфичность модели составили 53,3% и 85,0% соответственно.

**4. Сравнение стратегий восстановления целостности кожного барьера у пациентов с АтД с упором на модуляцию уровня филаггрина.** Пациенты были рандомизированы в основную ( $n=60$ ) и контрольную ( $n=30$ ) группы. Медиана возраста в обеих группах составила 29,0 года; статистически значимых различий по клиническим характеристикам, степени тяжести, показателям качества жизни, исходному уровню ФЛГ и частоте атопических коморбидностей не выявлено (все  $p>0,05$ ), что свидетельствует об исходной сопоставимости групп.

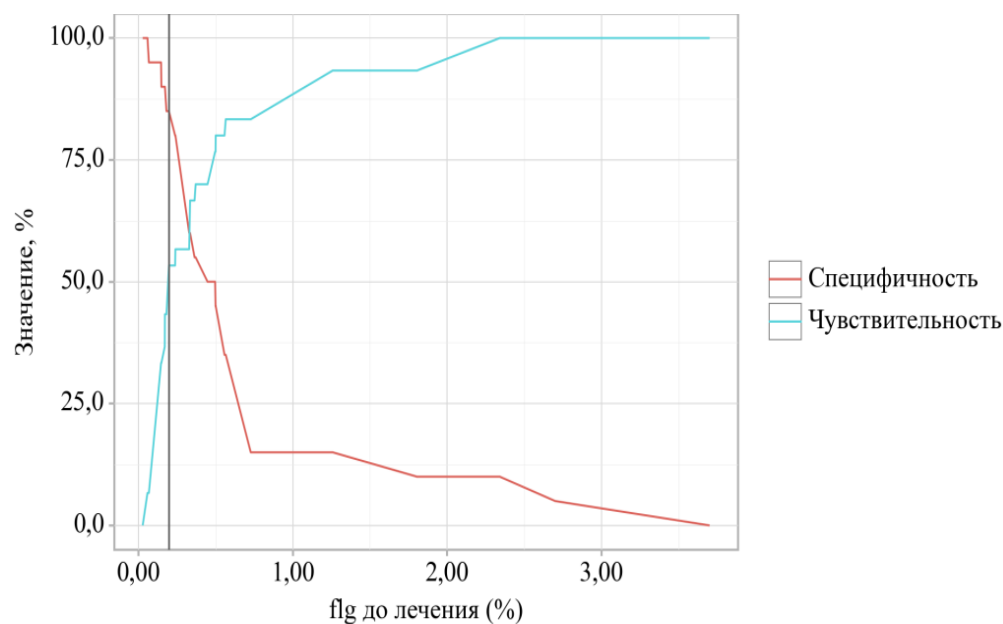


Рисунок 4 – Зависимость чувствительности и специфичности прогностической модели наличия аллергического ринита/поллиноза от пороговых значений вероятности

**Анализ динамики шкалы IGA в зависимости от группы исследования.** Через 4 недели терапии в обеих группах отмечено снижение степени тяжести по шкале IGA, при межгрупповом сравнении была отмечена тенденция к более выраженным изменениям в основной группе. Характер динамики показателей IGA в зависимости от группы исследования отражён на Рисунке 5. Клинические примеры регресса кожного процесса у пациентов основной группы в течение 28 дней барьер-ориентированной терапии с использованием филагринол-содержащего эомента представлены на Рисунке 6 и 7. Полученные данные свидетельствуют о выраженном уменьшении клинических проявлений атопического дерматита при включении филагринол-содержащего эомента в схему лечения.

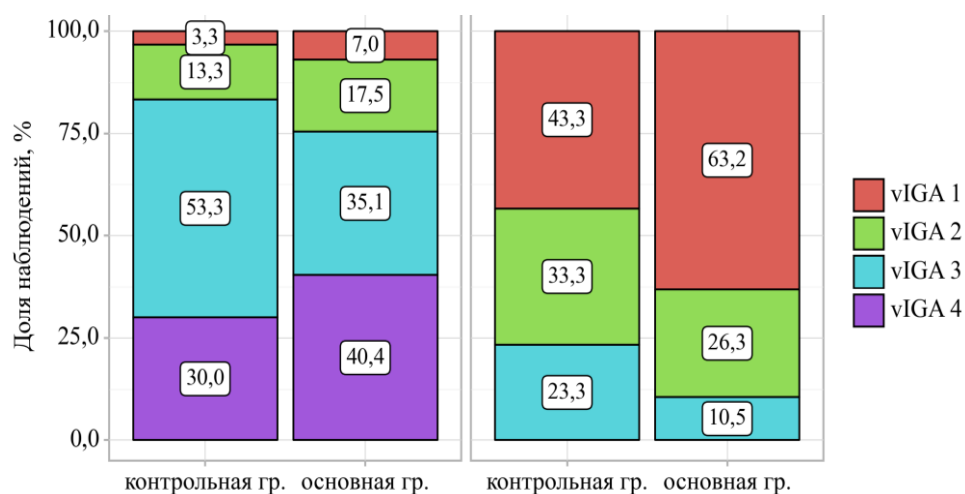


Рисунок 5 – Динамика степени тяжести атопического дерматита по шкале IGA в основной и контрольной группах на исходном визите и через 28 дней наблюдения

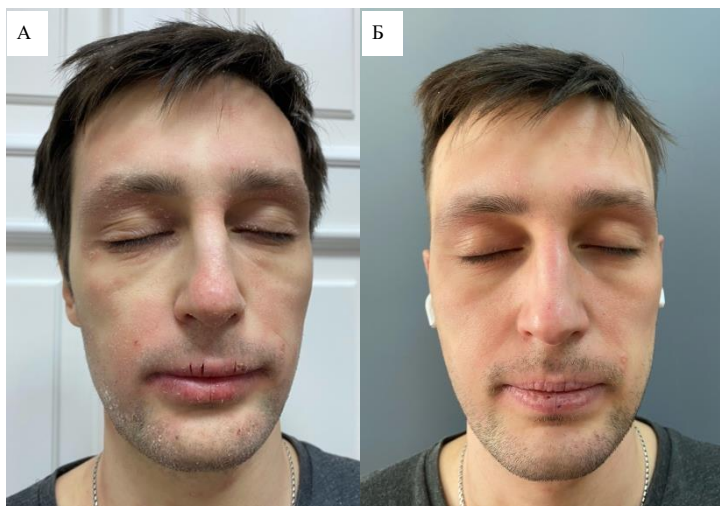


Рисунок 6 – Пациент П. Динамика кожного процесса у пациента основной группы: А - до начала барьер-ориентированной терапии; Б - через 28 дней применения филаггинол-содержащего эмолента



Рисунок 7 – Пациент Ф. Динамика кожного процесса пациента основной группы: А - до начала барьер-ориентированной терапии; Б - через 28 дней применения филаггинол-содержащего эмолента

**Анализ индекса EASI в зависимости от группы исследования.** На исходном визите медианы индекса EASI в контрольной и основной группах были сопоставимы: 13,65 (10,08–21,30) и 13,30 (7,90–25,27) соответственно. К 4-й неделе в обеих группах зарегистрировано значимое снижение индекса EASI, более выраженное в основной группе: 3,95 (1,20–6,70) против 5,55 (2,25–13,10) в контрольной ( $p=0,142$  при межгрупповом сравнении). Таким образом, в обеих группах достигнуто клинически значимое улучшение, с тенденцией к большему уменьшению тяжести кожного процесса при барьер-ориентированном подходе.

**Пациент-ориентированные исходы (РОЕМ, ELMAN, ДИКЖ).** Исходные значения РОЕМ были сходными: 17,50 (12,25–19,75) в контрольной группе и 19,00 (12,00–24,00) в основной.

Через 4 недели в обеих группах отмечено клинически значимое улучшение, при этом межгрупповое сравнение показало статистически значимое преимущество основной группы ( $p=0,012$ ). Динамика индекса РОЕМ в зависимости от группы исследования графически показана на Рисунке 8.

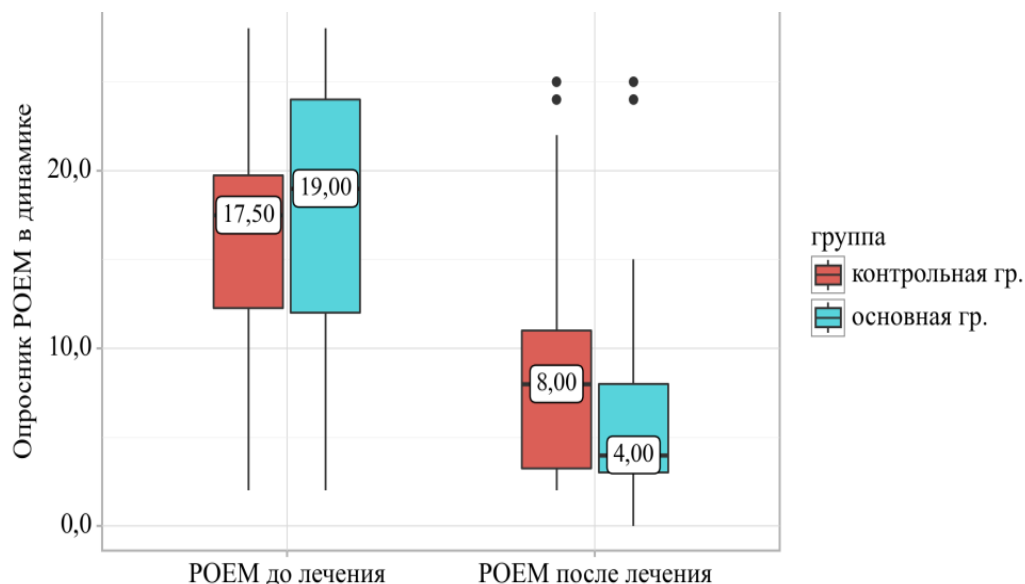


Рисунок 8 – Изменение показателей опросника РОЕМ в динамике в основной и контрольной группах: исходные значения и результаты через 28 дней

Интенсивность зуда и степень его влияния на повседневную активность по опроснику Elmap статистически значимо снизились в обеих группах: медианные значения уменьшились с 23,43 до 14,77 в контрольной группе и с 25,08 до 11,82 в основной. Межгрупповое сравнение продемонстрировало более выраженное снижение зуда на фоне применения филагринол-содержащего эмолента ( $p=0,088$ ). Показатели качества жизни по ДИКЖ на исходном визите также были сопоставимыми: 15,50 (10,00–24,25) в контрольной группе и 17,50 (9,00–24,00) в основной. К 4-й неделе индекс ДИКЖ существенно снизился в обеих группах, при этом более выраженное улучшение зарегистрировано в основной группе: 5,00 (3,00–8,00) против 6,00 (4,25–11,00) в контрольной, что подчёркивает больший вклад барьер-ориентированной стратегии в уменьшение влияния заболевания на повседневную активность.

**Динамика экспрессии филагрина в эпидермальных кератиноцитах.** Полные данные по уровню ФЛГ к 4-й неделе были доступны у 50 пациентов (35 — в основной и 15 — в контрольной группе). На исходном этапе различий между группами по уровню ФЛГ не выявлено ( $p=0,582$ ). После курса терапии зафиксированы значимые межгрупповые различия ( $p=0,010$  по U-критерию Манна–Уитни). В основной группе отмечено достоверное повышение уровня ФЛГ по сравнению с исходным ( $p<0,001$ ), тогда как в контрольной группе существенной динамики не наблюдалось ( $p=0,980$ ). Анализ изменений ( $\Delta$ ФЛГ) также

подтвердил преимущество основной группы ( $p=0,019$ ). Сводные данные по динамике ФЛГ в зависимости от группы исследования обобщены в Таблице 4.

Таблица 4 – Динамика уровня филагтрина по данным иммуногистохимического исследования в основной и контрольной группах.

группа исследования	Этапы наблюдения				p
	ФЛГ до лечения (%)		ФЛГ после лечения(%)		
	Me	Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	Me	Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	
Контрольная группа	0,219 (n=15)	0,142 – 0,572	0,413 (n=15)	0,135 – 0,475	0,980
Основная группа	0,333 (n=35)	0,171 – 0,520	0,542 (n=35)	0,367 – 0,965	< 0,001*
p	0,582		0,010*		–

\*– различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ )

Морфологическим подтверждением барьер-модифицирующего эффекта служат данные микроскопического исследования полученных образцов. На электронно-микроскопических изображениях с иммуногистохимическим окрашиванием (Рисунок 10) у пациента основной группы через 28 дней терапии отмечается усиление коричневого окрашивания филагтрина и более равномерное распределение сигнала по клеточному материалу рогового слоя по сравнению с исходным состоянием.

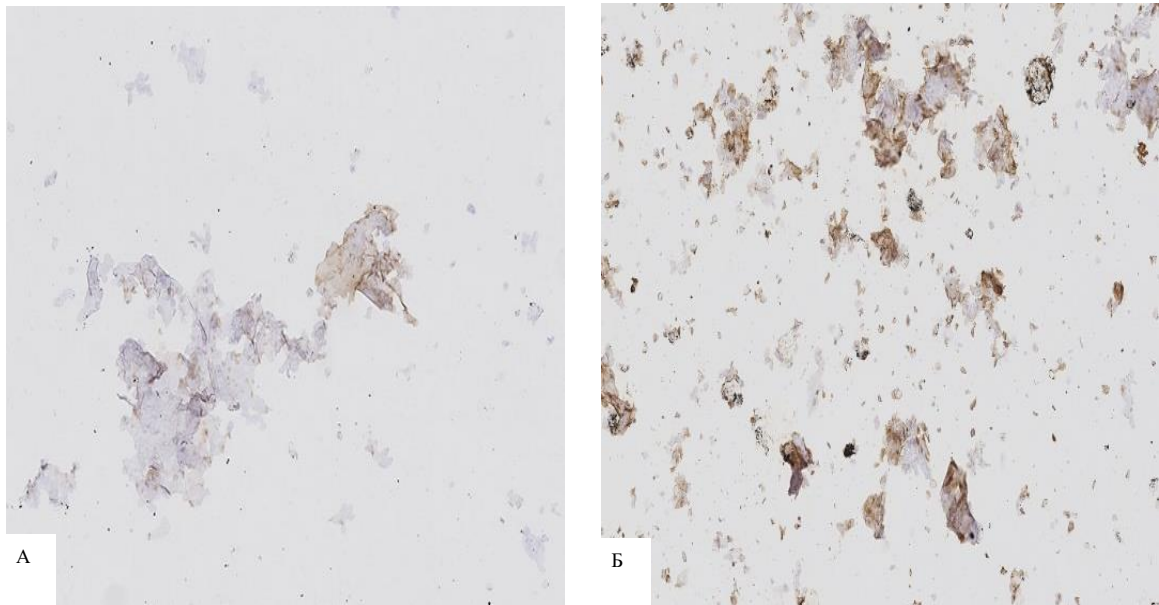


Рисунок 10 - Экспрессия филагтрина по данным электронной микроскопии с иммуногистохимическим окрашиванием у пациента основной группы: А — до начала терапии (умеренное, неравномерное коричневое окрашивание филагтрина); Б — через 28 дней барьер-ориентированной терапии (усиление интенсивности окрашивания и более равномерное распределение филагтрина в роговом слое)

По данным конфокальной микроскопии (Рисунок 11) у пациента основной группы наблюдается увеличение интенсивности красного свечения (сигнал филагтрина) и его более равномерное распределение в зоне эпидермальных кератиноцитов на фоне синего свечения ядерного материала.

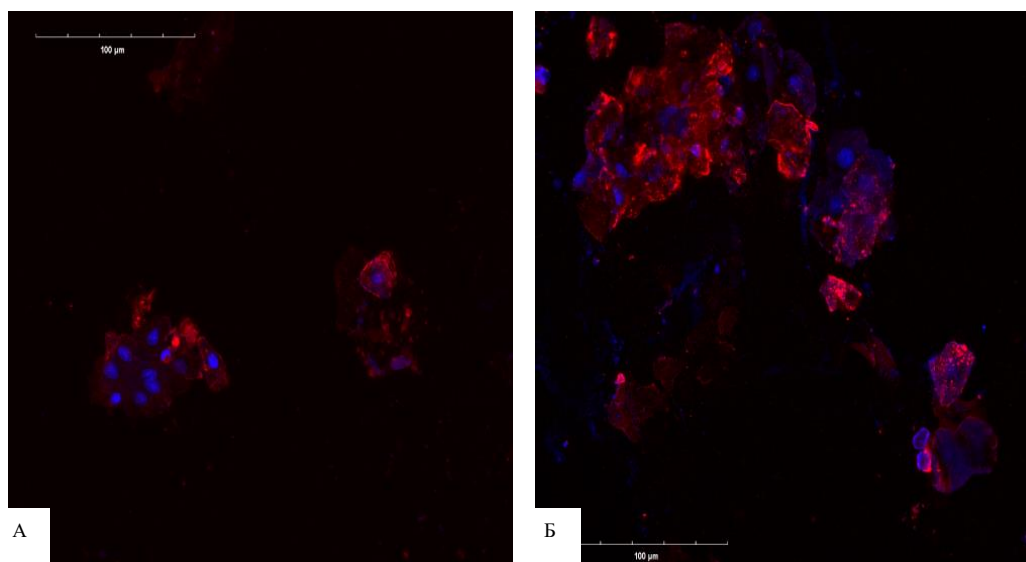


Рисунок 11 - Экспрессия филагтрина по данным конфокальной микроскопии у пациента основной группы: А — до начала терапии (синее свечение — ядерный материал, красный сигнал филагтрина сниженной интенсивности, очаговое распределение); Б — через 28 дней барьер-ориентированной терапии

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Включение филагринол-содержащего эмоленга в состав комплексной терапии атопического дерматита сопровождалось повышением уровня филагтрина в эпидермисе по данным неинвазивной верификации (тейп-стриппинг + ИГХ): в основной группе отмечен достоверный рост ФЛГ при отсутствии изменений в контрольной группе; межгрупповая разница после лечения и различия  $\Delta$ ФЛГ были статистически значимыми ( $p < 0,001$ ). По ряду ключевых шкал установлено статистически значимое преимущество филагринол-содержащего эмоленга в сравнении со стандартным увлажнением.

За 4 недели зафиксировано улучшение по шкалам IGA и индексу EASI, показатели сместились в сторону меньшей степени тяжести, межгрупповые улучшения по опроснику РОЕМ ( $p = 0,012$ ), снижение по опроснику Elman и ДИКЖ было большим в основной группе. Совокупность данных подтверждает барьер-модифицирующий эффект эмоленга с филагринолом и его клиническую значимость как адъювантной терапии.

Полученные результаты демонстрируют, что неинвазивная методика ТС + ИГХ пригодна для объективного мониторинга барьерного маркера в динамике и может дополнять

стандартные клинические шкалы. Филагринол-содержащий эмолент может быть рекомендован для комплексного ухода за кожей пациентов с атопическим дерматитом разной степени тяжести — как в фазе обострения, так и в период ремиссии, с целью стабилизации состояния, профилактики обострений и повышения качества жизни.

## ВЫВОДЫ

1. В результате клинической стратификации пациентов с атопическим дерматитом установлено преобладание среднетяжелого и тяжелого течения заболевания (IGA-3 — 36 (40,0%), IGA-4 — 34 (37,8%), сопровождающегося клинически значимой выраженностью симптомов и снижением качества жизни (EASI Me 13,30 [7,90; 24,40], POEM Me 18,00 [11,00; 23,00], Elman  $M \pm SD$  23,58±9,22, ДИКЖ Me 16,00 [9,00; 24,00]). Выявлены клинико-фенотипические различия, связанные со степенью тяжести и возрастом манифестации: более тяжелые формы чаще характеризовались ранним дебютом, более высокой частотой атопических коморбидностей, а также отягощенным семейным атопическим анамнезом.

2. Уровень барьерного белка филагрина, определенный методом тейп-стриппинга с последующим иммуногистохимическим исследованием, статистически значимо различался между степенью тяжести атопического дерматита: тяжелое течение сопровождалось минимальными значениями филагрина (0,171% [0,107–0,254]) по сравнению с легкими и среднетяжелыми формами (0,433% [0,191–0,618]; 0,499% [0,339–1,038]), что отражает выраженные нарушения барьерной функции кожи.

3. Снижение уровня белка филагрина до критических значений ассоциировалось с тяжелым персистирующим течением атопического дерматита, выраженностью зуда и значительным ухудшением качества жизни, чем выше уровень экспрессии белка филагрина, тем меньше степень тяжести кожного процесса, что позволяет рассматривать уровень белка филагрина в качестве маркера состоятельности эпидермального барьера и активности заболевания.

4. Прямая *in vivo*-верификация экспрессии уровня белка филагрина, оцененная методом тейп-стриппинга с последующим иммуногистохимическим исследованием, позволяет объективизировать различия в эффективности филагринол-содержащего эолента, по сравнению со стандартным эмолентом, что подтверждает диагностическую ценность метода, как инструмента персонализированного мониторинга эффективности лечения АТД.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Рекомендуется включать филагринол-содержащие эмоленты в качестве базовой увлажняющей терапии на постоянной основе с целью патогентически обоснованного восстановления кожного барьера; с кратностью нанесения  $\geq 2-3$  р/сут после водных процедур; избегать нанесения на мокнущие/инфицированные участки кожного покрова;

2. Филагринол-содержащий эмомент рекомендуется применять на регулярной основе в период ремиссии, при обострении АД с топическими глюкокортикостероидами и/или ингибиторами кальциневрина, через 20 минут, после применения которых, наносят филагринол-содержащий эмомент на кожу.

3. Неинвазивный метод тейп-стриппинг с последующим иммуногистохимическим исследованием продемонстрировал простоту и удобство применения, в сочетании с высокой диагностической ценностью и может быть рекомендован для неинвазивной оценки биомаркеров структур эпидермиса при воспалительных дерматозах.

4. Предложен следующий протокол проведения тейп стриппинга: подготовка – отмена эмолентов  $\geq 12-24$  ч, топических кортикостероидов/топических ингибиторов кальциневрина  $\geq 24-48$  ч в месте взятия образцов; акклиматизация пациента в месте взятия материала на протяжении 15–20 мин. Техника: выбрать зону, выполнить 5–10 последовательных взятий образцов адгезивными дисками на одном месте с одинаковым давлением и экспозицией  $\approx 8-10$  с. Каждый диск маркировать (ID, дата/время, локализация, номер диска); хранить в сухом месте: краткосрочно + 4 °С (до 72 ч), долгосрочно – 20/– 80 °С.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Снарская, Е. С. Инновационный филагринол-содержащий эмомент / Е. С. Снарская, **А. В. Братковская** // **Вестник дерматологии и венерологии**. - 2022. - Т. 98. - № 5. - С. 65-89. [Scopus]

2. Borzova, E. Clinical profiling of patients with atopic eyelid dermatitis: a systematic review / E. Borzova, E. Snarskaya, **A. Bratkovskaya**. // 25th World congress of Dermatology (WCD2023) - Singapore: 2023. - № 3914.

3. Борзова, Е.Ю. Атопический дерматит с акцентом на поражение периорбитальной зоны: результаты систематического обзора. / Е. Ю. Борзова, Е. С. Снарская, **А. В. Братковская**. // Рахмановским чтениям 40 лет, 12 мая 2023 г. / Первый МГМУ имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет). Кафедра кожных и венерических болезней имени В. А. Рахманова, Российское общество дерматовенерологов и косметологов, Московское общество

дерматовенерологов и косметологов им. А. И. Пospelова, под ред. Олисовой О. Ю. и др. - Москва: 2023. - С. 29-30.

4. Снарская, Е. С. Возможности модуляции уровня структурного белка кожного барьера Филаггрина с целью оптимизации терапии пациентов с атопическим дерматитом / Е. С. Снарская, **А. В. Братковская**. // Рахмановские чтения. ХLI научно-практическая конференция с международным участием «От болезни к здоровой коже», 17 мая 2024 г. / Первый МГМУ имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет). Кафедра кожных и венерических болезней имени В. А. Рахманова, Российское общество дерматовенерологов и косметологов, Московское общество дерматовенерологов и косметологов им. А. И. Пospelова, под ред. Олисовой О. Ю. и др. - Москва: 2024. - С. 11-14.

5. Borzova, E. Eyelid dermatitis in patch-tested adult patients: a systematic review with a meta-analysis. / Borzova E, Snarskaya E, **Bratkovskaya A.** // **Scientific Reports**. - 2024. – Vol. 14. – № 1. – P. 18791. [**Scopus**]

6. Борзова, Е.Ю. Атопический дерматит век у пациентов, прошедших патч-тестирование: результаты систематического обзора и мета-анализа / Е. Ю. Борзова, **А. В. Братковская**, Е. С. Снарская. // XVIII Научно-практическая конференция дерматовенерологов и косметологов «Санкт-Петербургские дерматологические чтения», 24-25 октября 2024 г. / Санкт-Петербургское научное общество дерматовенерологов им. В. М. Тарановского, отделение Российского общества дерматовенерологов и косметологов, Санкт-Петербургская общественная организация «Человек и его здоровье», под ред. Самцова А. В. и др. - Санкт-Петербург: 2024. - С. 30-31.

7. Снарская, Е. С. Современный подход к патогенетической терапии атопического дерматита: эффективность филаггринолсодержащего эмолента плюс по данным динамики филаггрина и клинических индексов / Е. С. Снарская, **А. В. Братковская** // **Российский журнал кожных и венерических болезней**. - 2025. - Т. 28. - № 3. - С. 317-330. [**Scopus**]

8. Снарская, Е. С. Филаггрин: ключ к пониманию и лечению атопического дерматита / Е. С. Снарская, Д. Дадунц, **А. В. Братковская** // **Российский журнал кожных и венерических болезней**. - 2025. - Т. 28. - № 4. - С. 460469.

9. Snarskaia, E. Investigating the Impact of Filaggrinol on Enhancing Skin Barrier Function in Atopic Dermatitis Patients / E. Snarskaia, **A. Bratkovskaya**. // Symposium of the European Academy of Dermatology and Venereology - Prague: 2025. - № 1114.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

АтД — атопический дерматит

ИГХ — иммуногистохимическое исследование

ТС — тейп-стриппинг

ФЛГ (FLG) — филаггрин (filaggrin)

ДИКЖ — дерматологический индекс качества жизни

EASI — индекс площади и тяжести экземы (Eczema Area and Severity Index)

ELMAN — опросник интенсивности зуда (шкала Элмана)

IGA — шкала глобальной оценки заболевания исследователем (Investigator's Global Assessment)

IL — интерлейкин (Interleukin)

LoF — мутации с потерей функции (loss-of-function)

M — среднее значение;

Me — медиана;

Q1, Q3 — нижний (25-й) и верхний (75-й) квартили

РОЕМ — пациент-ориентированная оценка выраженности экземы (Patient-Oriented Eczema Measure)

SD — стандартное отклонение

Th — Т-хелперы (T-helpers)

TSLP — тимусный стромальный лимфопоэтин (Thymic Stromal Lymphopoietin)