DOI: https://doi.org/10.25208/vdv16997
EDN: PMJJEM

Эффективность терапии андрогенной алопеции у женщин с использованием гидродермабразии и безыгольной инфузии: проспективное исследование

© Ю.А. Галлямова[1]*, Т.С. Русина[2], Е.С. Дудина[2]

[1] Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия;
[2] Центральный институт дерматокосметологии, Москва, Россия

Обоснование. Андрогенная алопеция относится к числу широко распространённых заболеваний, выбор адекватной терапии при котором затруднён вследствие завышенных ожиданий пациентов, низкой комплаентности, обусловленной неудобством применения топических средств, и опасений развития нежелательных явлений. В сложившихся условиях особую актуальность приобретает изучение новых неинвазивных методов коррекции выпадения и стимуляции роста волос.
Цель. Оценка эффективности и переносимости технологии безыгольной гидродермабразии JetPeel в комбинации с сывороткой, состоящей из DHQG (дигидрокверцетин-глюкозида); глицина; хлорида цинка; EGCG (эпигаллокатехин-галлат-глюкозида); ацетила тетрапептида-3; биоханина А (из экстракта красного клевера), у женщин с андрогенной алопецией в условиях реальной клинической практики.
Методы. Проведено проспективное неконтролируемое слепое (для оценивающего трихограмму) прагматичное исследование. Включены 22 женщины с андрогенной алопецией I–III стадии по Людвигу. Пациентки получали процедуры JetPeel с введением сыворотки 1 раз в неделю в течение 5 нед и осуществляли ежедневное нанесение сыворотки в домашних условиях. Оценивали трихоскопические параметры (доля терминальных/веллусных волос, одиночные/двойные/тройные юниты, диаметр волос), субъективную удовлетворённость по 5-балльной шкале Лайкерта и комфортность по Визуальной аналоговой шкале.
Результаты. Через 5 нед отмечено статистически значимое снижение доли одиночных фолликулярных юнитов на 20% (p=0,001) и увеличение доли двойных юнитов на 11,8% (p=0,003). Медианная удовлетворённость составила 4,5 балла (86,4% пациенток оценили результат на 4 или 5). Комфортность по Визуальной аналоговой шкале — 8,9±1,2 из 10. Серьёзных нежелательных явлений не зарегистрировано.
Заключение. Технология JetPeel с использованием комплексной сыворотки демонстрирует ранние положительные трихоскопические изменения, высокую субъективную удовлетворённость и благоприятный профиль безопасности, что позволяет рекомендовать метод как дополнительный вариант терапии андрогенной алопеции у женщин.

Ключевые слова: JetPeel; алопеция; выпадение волос; лечение алопеции; неинвазивная терапия; андрогенная алопеция.

Для цитирования: Галлямова Ю.А., Русина Т.С., Дудина Е.С. Эффективность терапии андрогенной алопеции у женщин с использованием гидродермабразии и безыгольной инфузии: проспективное исследование. *Вестник дерматологии и венерологии*. 2026;102(3):23–32.
DOI: https://doi.org/10.25208/vdv16997 EDN: PMJJEM

Статья поступила в редакцию: 22.04.2026 Принята к публикации: 19.06.2026 Опубликована онлайн: 21.07.2026

DOI: https://doi.org/10.25208/vdv16997
EDN: PMJJEM

Efficacy of Therapy for Androgenetic Alopecia in Women Using Hydrodermabrasion and Needle-Free Infusion: a Prospective Study

© Yulia A. Gallyamova[1]*, Tatyana S. Rusina[2], Ekaterina S. Dudina[2]

[1] Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;
[2] Central institute dermatocosmetology, LLC Moscow, Russia

BACKGROUND: Androgenetic alopecia is a widespread disorder that presents therapeutic challenges due to patients' inflated expectations, low treatment adherence associated with inconvenient topical application, and concerns regarding adverse effects. Therefore, exploring new non-invasive approaches to managing hair loss and stimulating hair growth has become particularly relevant.
AIM: To evaluate the efficacy and tolerability of the needle-free JetPeel hydro-dermabrasion technology combined with a serum containing DHQG (dihydroquercetin-glucoside), glycine, zinc chloride, EGCG (epigallocatechin-gallate-glucoside), acetyl tetrapeptide-3, and biochanin A (from red clover extract) in women with androgenetic alopecia in a real-world clinical setting.
METHODS: A prospective, uncontrolled, pragmatic study was conducted, blinded to the trichogram assessor. It enrolled 22 women with Ludwig stage I–III androgenetic alopecia. The patients received JetPeel procedures with serum once weekly for 5 weeks, along with daily home application of the serum. The analyzed trichoscopic parameters included the proportion of terminal/vellus hairs, single/double/triple follicular units, hair diameter. Subjective satisfaction and comfort were assessed using a 5-point Likert scale and a Visual Analogue Scale, respectively.
RESULTS: After 5 weeks, a statistically significant reduction in the proportion of single follicular units by 20% (p=0.001) and an increase in the proportion of double units by 11.8% (p=0.003) were observed. Median satisfaction was 4.5 points (86.4% of patients rated the outcome as 4 or 5). Comfort according to Visual Analogue Scale was 8.9±1.2 out of 10. No serious adverse events were reported.
CONCLUSION: The JetPeel technology with complex serum demonstrates early positive trichoscopic changes, high subjective satisfaction, and a favorable safety profile, supporting its recommendation as an additional treatment option for androgenetic alopecia in women.

Keywords: JetPeel; alopecia; hair loss; alopecia treatment; non-invasive therapy; androgenetic alopecia.

For citation: Gallyamova YuA, Rusina TS, Dudina ES. Efficacy of Therapy for Androgenetic Alopecia in Women Using Hydrodermabrasion and Needle-Free Infusion: a Prospective Study. *Vestnik Dermatologii i Venerologii*. 2026;102(3):23–32. DOI: https://doi.org/10.25208/vdv16997 EDN: PMJJEM

Submitted: 22.04.2026 Accepted: 19.06.2026 Published online: 21.07.2026

ОБОСНОВАНИЕ

Андрогенная алопеция (АГА) представляет собой наиболее распространённую форму поредения волос в популяции, затрагивая до 60% женщин к 80-летнему возрасту [1]. Несмотря на высокую распространённость, терапевтический арсенал для лечения данного состояния у женщин остаётся крайне ограниченным: единственным препаратом, одобренным Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (Food and Drug Administration, FDA) для этой категории пациенток, является топический миноксидил [2]. Хотя оральные антиандрогены демонстрируют определённую эффективность, их применение сопряжено с системными побочными эффектами и противопоказаниями, что обусловливает использование данных препаратов исключительно off-label [1]. Патогенетически АГА характеризуется укорочением фазы анагена, удлинением телогена и прогрессирующей миниатюризацией волосяных фолликулов [2], при этом роль андрогенов в развитии заболевания у женщин остаётся менее изученной и не столь однозначной, как у мужчин [1].

В последние годы наблюдается устойчивый тренд к поиску комбинированных подходов в лечении АГА [3]. В этом контексте технология тройного воздействия — гидродермабразии, массажа и безыгольной инфузии JetPeel — представляет особый интерес как метод неинвазивной трансдермальной доставки активных веществ.

Технология JetPeel, разработанная компанией TavTech Ltd (Израиль), основана на применении сверхзвуковой струи (со скоростью 220 м/с), обеспечивающей «микродробление» на микронизированные капли и пенетрацию терапевтических растворов в дерму на глубину до 1,4 мм без повреждения целостности кожного покрова [4, 5]. Принципиальными преимуществами метода являются отсутствие контакта с кожей (non-touch технология), безболезненность процедур и отсутствие периода реабилитации [4, 5].

Несмотря на наличие предварительных клинических наблюдений, демонстрирующих потенциал метода в дерматологической практике, научная литература практически не содержит систематизированных данных об эффективности применения технологии гидродермабразии с безыгольной инфузией JetPeel в лечении АГА у женщин. Отсутствие в доступной литературе работ, оценивающих как объективные показатели (плотность и диаметр волос, соотношение фаз роста), так и субъективные параметры (качество жизни, удовлетворённость терапией), определяет актуальность настоящего исследования. Изучение возможностей технологии JetPeel представляется своевременным и перспективным направлением, способным расширить арсенал средств патогенетической терапии АГА у женщин.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка эффективности и переносимости технологии безыгольной гидродермабразии JetPeel в комбинации с сывороткой JetCare®, состоящей из DHQG (дигидрокверцетин-глюкозида); глицина; хлорида цинка; EGCG (эпигаллокатехин-галлат-глюкозида); ацетила тетрапептида-3; биоханина А (из экстракта красного клевера), у женщин с андрогенной алопецией в условиях реальной клинической практики.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проспективное неконтролируемое, слепое (для оценивающего трихограмму) исследование в условиях реальной клинической практики (pragmatic trial).

Выбор прагматичного дизайна обусловлен необходимостью оценить эффективность технологии JetPeel в рутинной работе трихологической клиники. Это позволит получить результаты, которые будут спроецированы на реальную популяцию пациентов и воспроизводимы в повседневной практике.

Условия проведения исследования

Продолжительность наблюдения за каждым пациентом составила 2 мес, общая продолжительность исследования — 13 мес.

Критерии соответствия

Отбор пациентов максимально приближен к реальной практике, но с чёткими границами для формирования однородной группы.

Критерии включения:

1) женщины в возрасте от 18 до 55 лет;
2) клинически подтверждённый диагноз «Андрогенная алопеция (стадии I-1, I-2, I-3, I-4 по шкале Людвига)»;
3) подтверждение диагноза по данным фототрихограммы: наличие >15% телогеновых волос в лобно-теменной области и >20% веллуса; анизотрихоз, наличие жёлтых и белых точек; преобладание одиночных фолликул в андрогензависимых зонах; наличие анизотрихоза, >20% веллуса, увеличение одиночных волосяных фолликул являлись основными диагностическими признаками;
4) наличие информированного согласия на участие в исследовании и на обработку персональных данных.

Критерии исключения:

1) другие виды алопеций;
2) наличие воспалительных, инфекционных или онкологических заболеваний кожи волосистой части головы;
3) беременность, лактация;
4) использование топического миноксидила или системных ретиноидов/антиандрогенов в течение последних 3 мес;
5) наличие аллергии на компоненты инфузионных растворов (redensyl, зелёный чай, витамины группы B);
6) приём лекарств, вызывающих выпадение волос.

Описание медицинского вмешательства

Все пациенткам способом безыгольного введения наносили сыворотку в кожу волосистой части головы 1 раз в неделю в течение 5 нед с помощью системы JetPeel. Перед каждой процедурой кожу волосистой части головы очищали струёй JetPeel с обычным физиологическим раствором. Местную анестезию при процедурах не применяли. Пациенткам рекомендовали не использовать другие средств от выпадения волос во время лечения и последующего наблюдения.

Дополнительно в течение всего курса лечения ежедневно вечером в домашних условиях пациентки наносили сыворотку на кожу теменной, височных и макушечной областей (не менее чем на 6 ч) в течение 5 нед. Доза составляла 2 мл. Средство распределяли по проборам и втирали лёгкими массажными движениями, не смывали.

Методы оценки эффективности терапии

Оценку проводили исходно и через 5 нед лечения.

Клиническая оценка включала анализ жалоб, обзорные фотографии.

В качестве инструментальной диагностики выполняли трихоскопию с помощью микрокамеры Aramo Smart Wizard (ASW-300) (Aram Huvis, Республика Корея) и программы TrichoSciencePro («Трилоджик», Россия). Оценивали следующие параметры в андрогензависимой (теменной) и контрольной (затылочной) зонах: количество терминальных и веллусных волос, одиночных, двойных и тройных юнитов, средний диаметр волос (в микрометрах).

Оценивали субъективную удовлетворённость пациенток и комфортность проводимых процедур непосредственно после завершения процедуры (или через определённый интервал времени, например, 15–30 мин) с помощью двух валидированных инструментов:

1) 5-балльной шкалы Лайкерта для оценки общей субъективной удовлетворённости, где предлагалось выбрать один из пяти вариантов ответа: 1 — крайне неудовлетворена; 2 — неудовлетворена; 3 — нейтральна (ни удовлетворена, ни неудовлетворена); 4 — удовлетворена; 5 — крайне удовлетворена; результат фиксировали как порядковую переменную.
2) Визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) для оценки уровня комфортности во время процедуры. Пациенткам предъявляли горизонтальную линию длиной 100 мм, левый конец которой соответствовал надписи «абсолютно некомфортно» (0 мм), а правый — «максимально комфортно» (100 мм). Респондентка делала отметку на линии, отражающую её субъективное восприятие комфорта. Расстояние от левого края до отметки измеряли в миллиметрах с точностью до 1 мм. Полученное значение интерпретировали как непрерывную переменную (от 0 до 100), где более высокий балл соответствует более высокому уровню комфортности.

Оценку по обеим шкалам проводили анонимно или конфиденциально, в отдельном помещении, без присутствия лечащего врача, чтобы минимизировать влияние социальной желательности. Пациентки получали стандартизированную устную и письменную инструкцию по заполнению каждой шкалы.

Кроме того, регистрировали все нежелательные явления как во время процедуры, так и на протяжении всего курса лечения. Дополнительно проводили регистрацию специфических нежелательных явлений: временная эритема, зуд, повышение чувствительности кожи, гематомы (петехии) — фиксировали интенсивность и длительность, шелушение.

Статистический анализ

Статистический анализ и визуализацию полученных данных выполняли с использованием среды для статистических вычислений R 4.5.2 (R Foundation for Statistical Computing; Австрия).

Описательные статистики представлены в виде абсолютной и относительной частот для категориальных переменных, среднего ± стандартного отклонения, медианы (Me) и квартилей [Q1; Q3] для количественных переменных с симметричным распределением и Me [Q1; Q3] — для количественных переменных с асимметричным распределением. Соответствие выборочного распределения количественных переменных нормальному распределению осуществляли с использованием теста Андерсона–Дарлинга, кроме того, оценивали коэффициент асимметрии (в качестве критического значения использовали абсолютное значение коэффициента >1,96).

При сравнении связанных количественных показателей применяли тест Вилкоксона. При анализе динамики бинарных показателей использовали точный тест МакНемара.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Объекты (участники) исследования

В исследование включены 22 женщины в возрасте от 18 до 55 лет. Распределение пациенток по степеням потери волос (E. Ludwig, 1977):

- I стадия — истончение волос в лобно-теменной области, по фронтальной линии роста волос (1–3 см), густота волос практически не изменена. Количество исследуемых — 8 (36,4%), возраст от 18 до 45 лет.
- II стадия — выраженное поредение и истончение волос в данной области. Количество исследуемых — 9 (40,9%), возраст от 25 до 50 лет.
- III стадия — частичное или практически полное облысение в указанной области, волосы значительно истончены. Количество исследуемых — 5 (22,7%), возраст от 48 до 55 лет.

Отягощённый семейный анамнез по АГА выявлен у 81,8% пациенток (n=18).

Основные результаты исследования

В табл. 1 представлены результаты трихоскопического анализа кожи волосистой части головы до и после проведения лечения.

Таблица 1. Результаты трихоскопии в исследуемой когорте в динамике
Table 1. Trichoscopy results in the study cohort over time

Характеристика	До лечения	После лечения	Изменение	*p*
Терминальные волосы, %, Me [Q1; Q3]	69,0 [66,2; 76,0]	76,0 [65,5; 82,5]	5,0 [–7,0; 9,75]	0,193
Веллусные волосы, %, Me [Q1; Q3]	31,0 [24,0; 33,8]	24,0 [17,5; 34,5]	–5,0 [–9,75; 7,0]	0,193
Фолликулярные юниты, Me [Q1; Q3]:				
одиночные	57,0 [48,6; 67,7]	36,4 [28,8; 56,5]	–20,0 [–25,10; –8,68]	**0,001**
двойные	35,8 [30,9; 44,3]	44,7 [37,5; 54,1]	11,8 [–1,8; 18,6]	**0,003**
тройные	1,70 [0; 4,65]	5,90 [1,5; 13,38]	4,20 [0; 7,92]	0,076
Тройные фолликулярные юниты, *n*/%	12/54,5	17/77,3	—	0,227
Белые точки, *n*/%	5/22,7	8/36,4	—	0,25
Средний диаметр, мкм, Me [Q1; Q3]	58,0 [55,0; 61,2]	60 [56; 65]	2,0 [–0,75; 8,25]	0,057
Анизотрихоз, мкм, Me [Q1; Q3]	51,0 [44,0; 57,2]	55,0 [44,2; 61,0]	3,5 [–3,0; 8,0]	0,19
Анизотрихоз (отклонение), мкм, Me [Q1; Q3]	32,5 [27,3; 34,2]	32,5 [27,3; 34,2]	–1,35 [–4,90; 2,75]	0,183

Медианная доля терминальных волос до лечения составила 69,0 [66,2; 76,0]%, после лечения — 76,0 [65,5; 82,5]% (рис. 1, *а*), медианное изменение составило 5,0 [–7,0; 9,75]% (*p*=0,193) (рис. 1, *б*).

Медианная доля веллусных волос до лечения составила 31,0 [24,0; 33,8]%, после лечения — 24,0 [17,5; 34,5]% (рис. 2, *а*), медианное изменение составило –5,0 [–9,75; 7,0]% (*p*=0,193) (рис. 2, *б*).

Медианная доля одиночных фолликулярных юнитов до лечения составила 57,0 [48,6; 67,7]%, после лечения — 36,4 [28,8; 56,5]% (рис. 3, *а*), медианное изменение составило –20,0 [–25,10; –8,68]% (*p*=0,001) (рис. 3, *б*).

Медианная доля двойных фолликулярных юнитов до лечения составила 35,8 [30,9; 44,3]%, после лечения — 44,7 [37,5; 54,1]% (рис. 4, *а*), медианное изменение доли составило 11,8% [–1,8; 18,6]% (*p*=0,003) (рис. 4, *б*).

Частота выявления тройных фолликулярных юнитов при проведении трихоскопии до лечения составила 54,5%, после лечения — 77,3% (*p*=0,227; рис. 5).

Кроме определения количества терминальных и веллусных волос, а также подсчёта количества одиночных, двойных и тройных фолликулярных юнитов отмечено увеличение толщины волос. Медианное

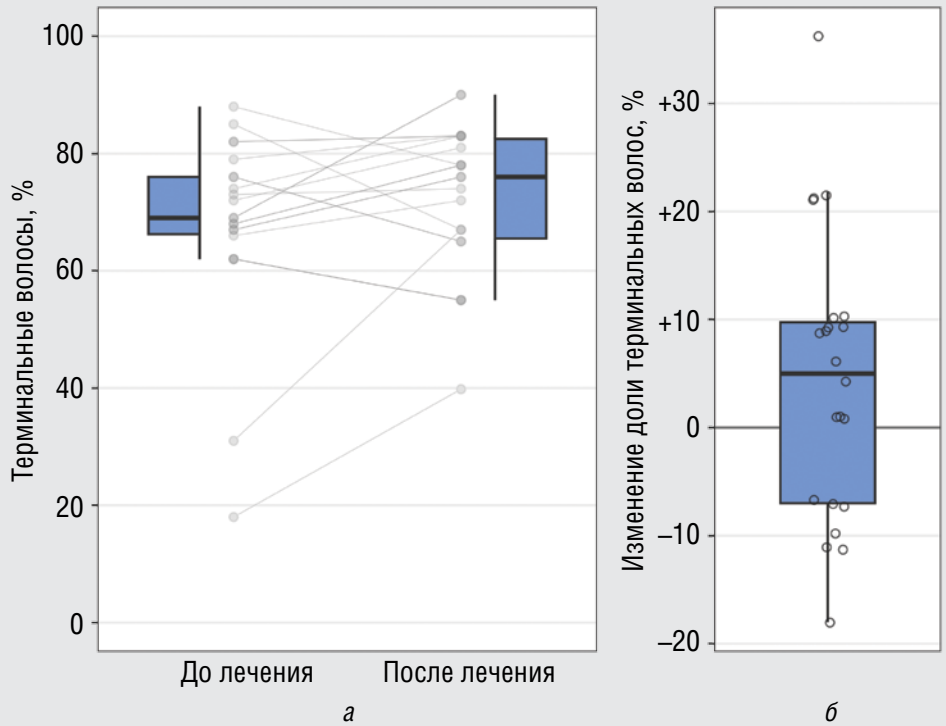

Рис. 1. Доля терминальных волос в исследуемой когорте в динамике (*а*); изменение доли терминальных волос после лечения в исследуемых группах (*б*)
Fig. 1. Proportion of terminal hair in the study cohort over time (*a*); change in the proportion of terminal hair after treatment in the study groups (*б*)

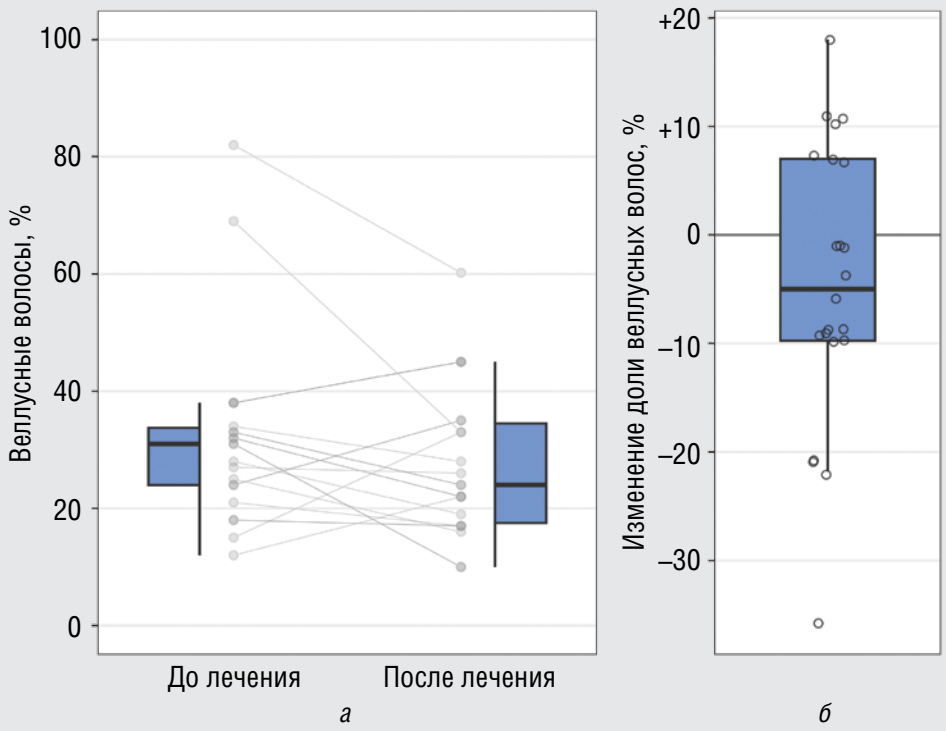

Рис. 2. Доля веллусных волос в исследуемой когорте в динамике (*а*); изменение доли веллусных волос после лечения в исследуемых группах (*б*)
Fig. 2. Proportion of vellus hair in the study cohort over time (*a*); change in the proportion of vellus hair after treatment in the study groups (*б*)

значение среднего диаметра составило 58,0 [55,0; 61,2] мкм, после лечения — 60 [56; 65] мкм.

Медианное значение анизотрихоза составило 32,5 [27,3; 34,2] мкм, после лечения — 32,5 [27,3; 34,2] мкм, медианное изменение анизотрихоза —1,35 [–4,90; 2,75] мкм (p=0,183). У 12 (54,5%) пациентов было отмечено снижение анизотрихоза, у 10 (45,5%) пациентов отмечалось его увеличение.

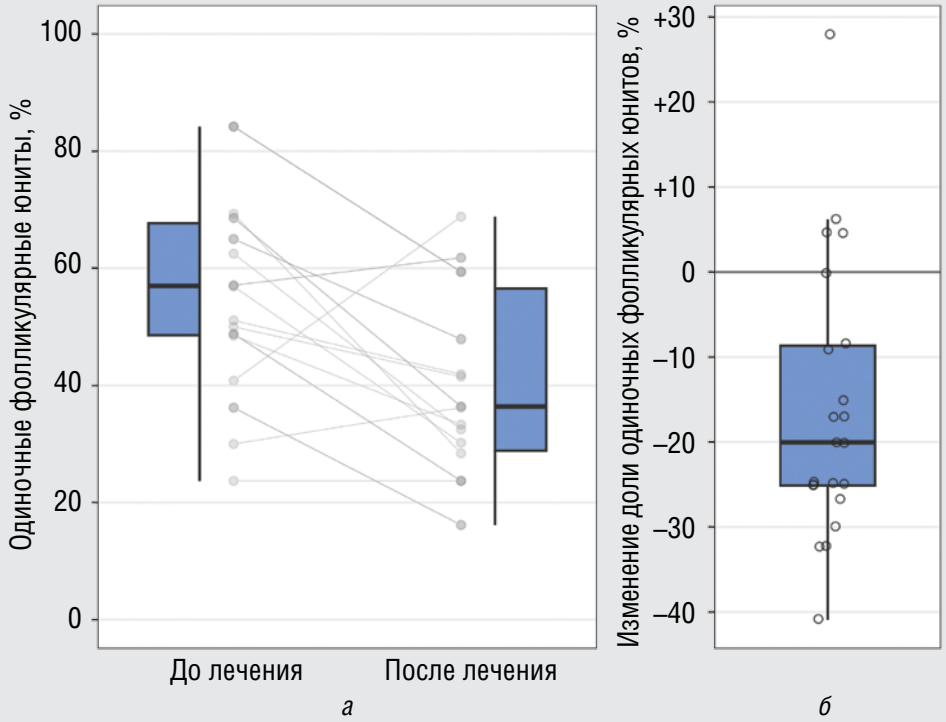

Рис. 3. Доля одиночных фолликулярных юнитов в исследуемой когорте в динамике (*а*); изменение доли одиночных фолликулярных юнитов после лечения в исследуемых группах (*б*)
Fig. 3. Proportion of single follicular units in the study cohort over time (*a*); change in the proportion of single follicular units after treatment in the study groups (*б*)

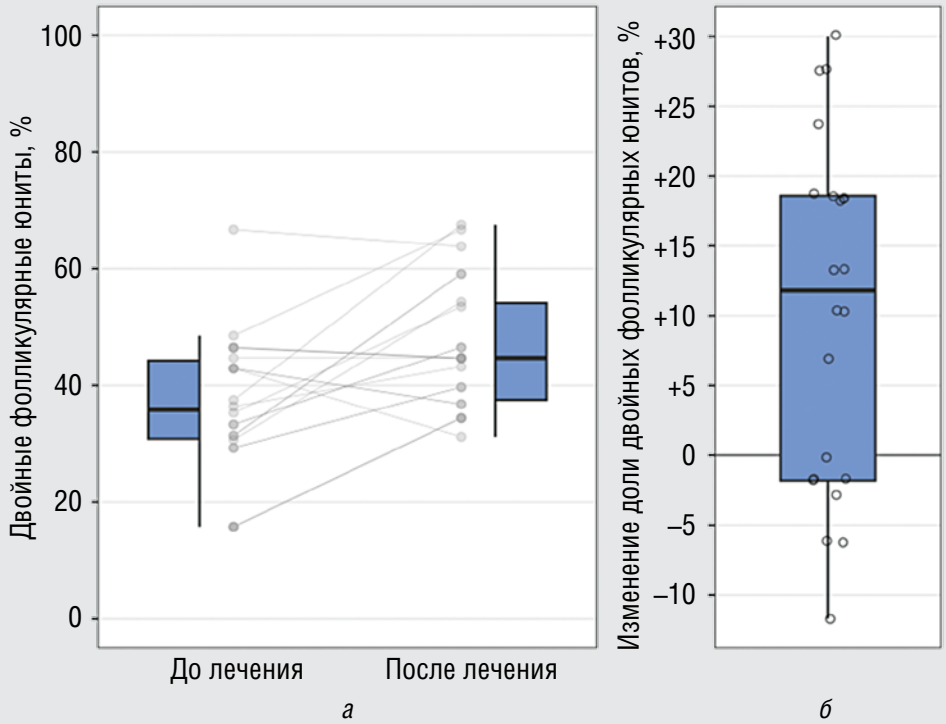

Рис. 4. Доля двойных фолликулярных юнитов в исследуемой когорте в динамике (*а*); изменение доли двойных фолликулярных юнитов после лечения в исследуемых группах (*б*)
Fig. 4. Proportion of double follicular units in the study cohort over time (*a*); change in the proportion of double follicular units after treatment in the study groups (*б*)

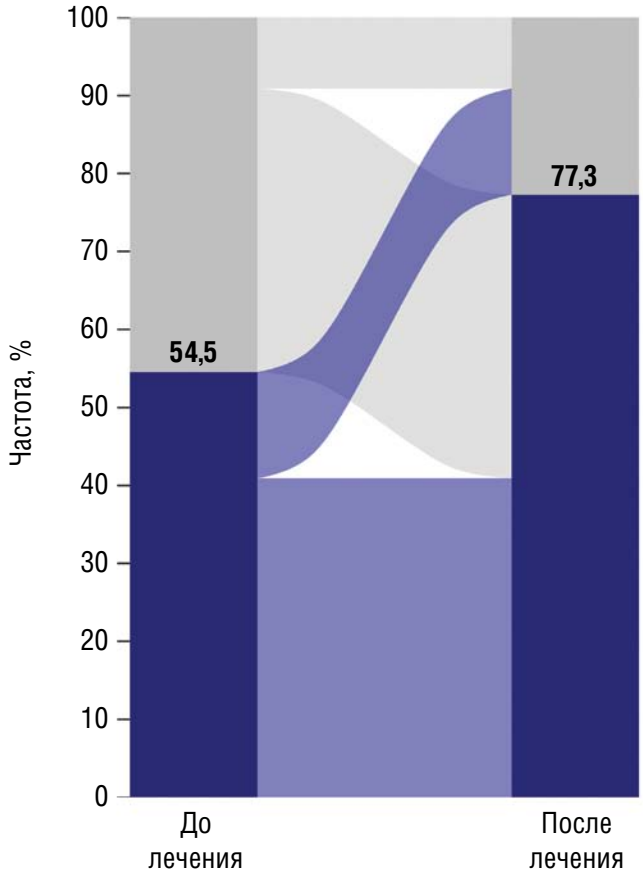

Рис. 5. Частота выявления тройных фолликулярных юнитов в исследуемой когорте в динамике
Fig. 5. Incidence of triple follicular units in the study cohort over time

Оценка субъективной удовлетворённости пациенток с использованием 5-балльной шкалы Лайкерта (1 — крайне неудовлетворена, 5 — крайне удовлетворена) и ВАШ для оценки комфортности процедур показала, что 86,4% (*n*=19) пациенток оценили свою удовлетворённость результатом лечения на 4 или 5 баллов. Медианный балл удовлетворённости составил 4,5 [4; 5]. Комфортность процедур (отсутствие боли, быстрота проведения) по ВАШ была оценена в среднем на 8,9±1,2 из 10 возможных баллов. Все пациентки отметили отсутствие значимого дискомфорта во время сеансов и после. При опросе о готовности рекомендовать метод знакомым и родственникам положительный ответ дали 95,5% (*n*=21) участниц. Высокий уровень удовлетворённости коррелировал с объективным улучшением структуры фолликулярных юнитов (снижением доли одиночных и увеличением доли двойных фолликулярных единиц), однако не зависел от степени выраженности АГА (p >0,05 для всех стадий).

Безопасность метода оказалась высокой: ни у одной пациентки не зарегистрировано серьёзных нежелательных явлений. Единичные случаи транзиторной эритемы (*n*=3) разрешались самостоятельно в течение 30 мин после процедуры, что сопоставимо с данными производителя и предыдущими публикациями [5].

Полученные данные свидетельствуют о высокой приемлемости метода для пациенток и его потенциальном влиянии на комплаентность при длительной терапии.

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящем проспективном одногрупповом исследовании впервые проведена систематическая оценка эффективности технологии гидродермабразии с безыгольной инфузией JetPeel в сочетании с ежедневным применением сыворотки, состоящей из DHQG (дигидрокверцетин-глюкозида); глицина; хлорида цинка; EGCG (эпигаллокатехин-галлат-глюкозида); ацетила тетрапептида-3; биоханина А (из экстракта красного клевера), у женщин с АГА.

Механизм действия данной технологии основан на создании высокоскоростной (до 300 м/с) струи, состоящей из воздуха и микрокапель лечебного раствора. Этот подход обеспечивает тройной эффект: деликатную эксфолиацию рогового слоя, глубокое очищение устьев волосяных фолликулов и, что наиболее значимо, усиленную трансдермальную доставку лекарственных препаратов без повреждения кожи. Этот принцип, известный как гидропорация, был подтверждён гистохимическими исследованиями *in vitro*, показавшими возможность контролируемой и безопасной абляции с эффективным введением низкомолекулярных веществ без образования рубцов и повреждения кожи [6].

Эффективность применения технологии JetPeel в трихологии находит подтверждение в данных литературы. Так, в сравнительном исследовании L. Gong и соавт. безыгольная доставка 5% миноксидила с помощью данного аппарата продемонстрировала статистически значимое превосходство над стандартным топическим нанесением того же препарата в течение трёхмесячного курса лечения АГА [5].

С учётом высокой проникающей способности низкомолекулярных веществ при использовании аппарата JetPeel в качестве терапевтического средства нами выбрана сыворотка JetCare® (EAC, протокол испытаний № 226/ТНП/А от 06.07.2023), содержащая активный комплекс из 4 ингредиентов: DHQG (дигидрокверцетин-глюкозид) — полифенол, активирующий деление стволовых клеток волосяного фолликула; глицин — аминокислота, которая составляет основу кератинсодержащих белков кожи и волос; хлорид цинка — один из важнейших микроэлементов, участвует в синтезе аминокислот и усиливает интеграцию цистина в белки волоса; EGCG (эпигаллокатехин-галлат-глюкозид) — мощный антиоксидант, ингибитор высвобождения интерлейкина 8, участвующего в процессе выпадения волос.

Эффективность второго важного комплекса основана на действии 2 ингредиентов: ацетила тетрапептида 3 — биомиметического пептида, стимулирующего белки внеклеточного матрикса волосяного фоликула); экстракта цветков красного клевера, богатого биоханином А (мощный флавоноид, ингибитор активности 5α-редуктазы).

Ещё один важный компонент сыворотки — экстракт волосистого корня базилика, разработанный для восстановления более густой и плотной структуры волоса. Экстракт уменьшает выпадение волос путём ингибирования активности 5α-редуктазы II и стимуляции клеток дермальных сосочков в волосяных фолликулах.

Ключевым результатом работы явилось статистически значимое улучшение структуры фолликулярных юнитов: снижение доли одиночных юнитов на 20% (p=0,001), увеличение доли двойных юнитов на 11,8% (p=0,003) и увеличение доли тройных юнитов на 4,2% (p=0,076). Эти изменения рассматриваются как ранний трихоскопический маркёр стимуляции волосяных фолликулов и сокращение фазы кеногена, что согласуется с современными представлениями о патогенезе АГА.

При выраженном увеличении количества терминальных волос и снижении веллусных мы отметили отсутствие статистически значимого прироста доли терминальных волос и уменьшения доли веллусных волос (p=0,193), что может быть объяснено относительно коротким сроком наблюдения (2 мес). Как известно, продолжительность фазы анагена для терминальных волос составляет 2–7 лет, и даже при успешном воздействии на фолликул морфологические изменения в соотношении анаген/телоген становятся заметными не ранее чем через 3–6 мес от начала лечения [7]. Кроме того, следует учитывать прагматичный подход к исследованию, в которое попали женщины с разной степенью алопеции, что усредняет эффект терапии, но в то же время демонстрирует более широкую перспективу применения данного метода.

Таким образом, выявленные в нашей работе изменения структуры фолликулярных юнитов через 5 нед, вероятно, отражают ранние процессы нормализации фолликулярного цикла и могут служить прогностически благоприятным признаком.

Полученные результаты согласуются с данными пилотных исследований, демонстрирующих эффективность безыгольной инъекционной терапии при АГА. В работе P. Abdi и соавт. показано, что комбинация мезотерапии и локального применения факторов роста приводит к увеличению двойных юнитов и плотности волос через 12 нед [8]. Однако принципиальным отличием нашей методики является её неинвазивность и отсутствие повреждения кожного барьера, что минимизирует риски воспалительных реакций и повышает комплаентность пациентов.

Тенденция к увеличению среднего диаметра волос (с 58 до 60 мкм, p=0,067) при отсутствии значимой динамики анизотрихоза (p=0,183) может указывать на то, что в рамках короткого курса терапии преимущественно восстанавливается многокорневая структура юнитов, тогда как увеличение толщины каждого отдельного стержня требует более длительного воздействия. Это предположение требует проверки в исследованиях с расширенным периодом наблюдения.

Помимо объективных трихоскопических изменений, важным результатом настоящего исследования стала высокая субъективная удовлетворённость пациенток. По данным анкетирования, 86,4% участниц оценили результат лечения на 4 или 5 баллов по 5-балльной шкале Лайкерта, а комфортность процедур по ВАШ составила в среднем 8,9±1,2 из 10. Примечательно,

что 95,5% пациенток выразили готовность рекомендовать метод знакомым, что косвенно свидетельствует о высокой приемлемости терапии. С учётом хронического характера АГА и необходимости длительного поддерживающего лечения можно считать субъективную удовлетворённость и комфортность вмешательства критически важными факторами, определяющими комплаентность. В отличие от ежедневного применения топического миноксидила, которое нередко сопровождается местными раздражающими реакциями и требует строгого соблюдения режима нанесения [2], технология JetPeel характеризуется безболезненностью, отсутствием контакта с кожей и минимальными временными затратами, что, по-видимому, и обеспечило столь высокую оценку пациентками. Единичные случаи транзиторной эритемы разрешались самостоятельно в течение 30 мин после процедуры.

Полученные данные согласуются с современными представлениями о необходимости учёта пациенто-ориентированных исходов при оценке эффективности методов лечения алопеций [9].

Использованный прагматичный дизайн отражает реальную клиническую практику и даёт результаты, непосредственно применимые в повседневной работе.

Для подтверждения долгосрочной эффективности и определения оптимальных протоколов лечения необходимы дальнейшие рандомизированные контролируемые исследования и сравнительный анализ с существующими стандартами терапии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое проспективное исследование показало, что применение технологии гидродермабразии с безыгольной инфузией JetPeel в комбинации с сывороткой JetCare® у женщин с АГА (стадии I–III по Людвигу) сопровождается статистически значимым улучшением показателей фототрихограммы. Данные изменения расцениваются как ранние трихоскопические признаки положительной динамики терапии.

Метод характеризуется благоприятным профилем безопасности, отсутствием болезненности и периода реабилитации, что позволяет рекомендовать его в качестве дополнительного немедикаментозного варианта лечения АГА у женщин, особенно при противопоказаниях к системной антиандрогенной терапии или низкой приверженности к ежедневному применению топического миноксидила.

ЛИТЕРАТУРА | REFERENCES

1. Lolli F, Pallotti F, Rossi A, et al. Androgenetic alopecia: a review. *Endocrine*. 2017;57(1):9–17. doi: 10.1007/s12020-017-1280-y

2. Ong MM, Avram M, McMichael A, et al. Antiandrogen therapy for the treatment of female pattern hair loss: A clinical review of current and emerging therapies. *J Am Acad Dermatol*. 2025;93(3):749–760. doi: 10.1016/j.jaad.2025.04.074 EDN: BOXUUG

3. Khutsishvili N, Rudnicka L, Ovcharenko Y, et al. The efficacy of combined therapy with intradermal triamcinolone microinjections and topical minoxidil in female androgenetic alopecia. *Skin Appendage Disord*. 2025. doi: 10.1159/000549589

4. Iannitti T, Capone S, Palmieri B. Short review on face rejuvenation procedures: focus on preoperative antiseptic and anesthetic delivery by JetPeel™-3 (a high pressure oxygen delivery device). *Minerva Chir*. 2011;66(3 Suppl. 1):1–8.

5. Gong L, Bao L, Tian T, Li Y. The clinical effect of JetpPeel-assisted topical minoxidil in the treatment of androgenetic alopecia: A randomized pilot study. *J Cosmet Laser Ther*. 2018;20(1):58–63. doi: 10.1080/14764172.2017.1341046

6. Paasch U. Epidermal and dermal histological characteristics in response to hydroporation. *Cosmetic Medicine*. 2014;17(1):238–244.

7. Olsen EA, Messenger AG, Shapiro J, et al. Evaluation and treatment of male and female pattern hair loss. *J Am Acad Dermatol*. 2005;52(2):301–311. doi: 10.1016/j.jaad.2004.04.008

8. Abdi P, Awad C, Anthony MR, et al. Efficacy and safety of combinational therapy using topical minoxidil and microneedling for the treatment of androgenetic alopecia: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dermatol Res*. 2023;315(10):2775–2785. doi: 10.1007/s00403-023-02688-1 EDN: DDVUPY

9. Tan X, Feldman SR, Chang J, Balkrishnan R. Topical drug delivery systems in dermatology: a review of patient adherence issues. *Expert Opin Drug Deliv*. 2012;9(10):1263–1271. doi: 10.1517/17425247.2012.711756

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ | ADDITIONAL INFORMATION

Вклад авторов. Т.С. Русина, Е.С. Дудина — поисково-аналитическая работа при написании статьи, проведение процедур, наблюдение пациенток; Ю.А. Галлямова — обследование и диагностика пациентов, назначение процедур, контроль за динамикой процесса, концепция и дизайн исследования, статистический анализ данных, редактирование. Все авторы одобрили статью (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты настоящей работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

Author contributions: T.S. Rusina and E.S. Dudina conducted the search and analytical work during the writing of the manuscript. Yu.A. Gallyamova contributed to the concept and design of the study, statistical data analysis, and manuscript editing. All the authors approved the version of the manuscript to be published and agreed to be accountable for all aspects of the work, ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Источники финансирования. Рукопись подготовлена при поддержке TavTech.Ltd, Israel.

Funding sources: The manuscript was prepared with the support of TavTech.Ltd, Israel.

Раскрытие интересов. Авторы данной статьи декларируют конфликт интересов с TavTech.Ltd, Israel, сотрудники которой принимали участие в обсуждении исследования.

Disclosure of interests: The authors of this article declare a conflict of interests of TavTech.Ltd, Israel.

ОБ АВТОРАХ | AUTHORS' INFO

*** Галлямова Юлия Альбертовна**, д-р мед. наук, профессор; адрес: Россия, 440069, Пенза, ул. Стасова, д. 8а;
*** Yulia A. Gallyamova**, MD, Dr. Sci. (Medicine), professor; address: 8a Stasova st, Penza, Russia, 440069;
ORCID: 0000-0002-1674-3007; eLibrary SPIN: 5601-1201; e-mail: 89161704546@mail.ru
Русина Татьяна Сергеевна, канд. мед. наук, врач-дерматовенеролог;
Tatyana S. Rusina, MD, Cand. Sci. (Medicine), dermatovenereologist;
ORCID: 0000-0002-0861-3800; e-mail: rusina@cidk.ru
Дудина Екатерина Сергеевна, врач-дерматовенеролог;
Ekaterina S. Dudina, dermatovenereologist;
ORCID: 0009-0002-2764-1775; e-mail: dokders@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку
* Corresponding author