

## ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ АНДРОГЕННОЙ АЛОПЕЦИИ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

А.А. Колесник  
Медицинский институт непрерывного образования ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет  
(РОСБИОТЕХ)», г. Москва, Россия

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Значительная распространенность андрогенной алопеции среди мужской части населения ставит перед нами задачи по непрерывному улучшению и поиску новых вариантов лечения данного заболевания. По независимым источникам до 80% мужчин европеоидной расы отмечают наличие симптомов различной стадии выраженности с непрерывным прогрессированием.

**Цель.** Проанализировать актуальные направления лечения по данным литературы за 2020–2024 годы с актуализацией хирургического метода и рассмотрение его в качестве приоритетного в клинической практике врача.

**Материалы и методы.** Обзор выполнен в соответствии с международными требованиями PRISMA в открытых базах данных (eLibrary, PubMed, Web of Science, Cyberleninka) с анализом 107 источников по ключевым словосочетаниям с приложением 41-го из них в качестве списка литературы, а также собственных клинических примеров из практики. Были рассмотрены этиология, классификация и методы лечения андрогенной алопеции с формированием методических указаний по выбору консервативного или хирургического метода.

**Результаты.** Консервативная терапия может быть использована в узком перечне показаний, либо в качестве одной из составляющей комплексной терапии андрогенной алопеции. Но основным вариантом, который может использоваться, в том числе и в качестве изолированного, является аутотрансплантация волосных фолликулов по методу FUE.

**Выводы.** Таким образом, аутотрансплантация волос по методу FUE представляется наиболее перспективным и эффективным методом лечения андрогенной алопеции на сегодняшний день. Этот метод способен обеспечивать стабильный, натуральный и долговечный результат, значительно улучшая качество жизни пациентов и уменьшая их зависимость от постоянного медикаментозного лечения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** андрогенная алопеция, аутотрансплантация волос, FUE, графты, дигидротестостерон, хирургическое лечение

**КОРРЕСПОНДЕНЦИЯ:** Колесник Анастасия Андреевна, email: bonfv802@gmail.com

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Колесник А. А. Хирургическое лечение андрогенной алопеции в клинической практике. // Вестник Медицинского института непрерывного образования. — 2025. — Т. 5, № 1. — С. 18–23. — DOI 10.36107/2782-1714\_2025-5-1-18-23.

**ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ:** Автор заявляет об отсутствии финансирования при проведении исследования.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:** Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**ЗАЯВЛЕНИЕ О ДОСТУПНОСТИ ДАННЫХ:** Данные текущего исследования можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

## SURGICAL TREATMENT OF ANDROGENIC ALOPECIA IN CLINICAL PRACTICE

A.A. Kolesnik  
Medical Institute of Continuing Education, Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow, Russia

### ABSTRACT

**Background.** The significant prevalence of androgenic alopecia in the male population poses challenges to continuously improve and look for new treatment options for this disease. According to independent sources up to 80% of Caucasian men note the presence of symptoms of various stages of severity with continuous progression.

**Purpose.** To analyze the current directions of treatment according to the literature data for 2020-2024 with actualization of surgical method and consideration of it as a priority in the clinical practice of a doctor.

**Materials and methods.** The review was performed in accordance with the international PRISMA requirements in open databases (eLibrary, PubMed, Web of Science, Cyberleninka) with the analysis of 107 sources by keyword combinations with the application of 41 of them as a reference list, as well as our own clinical examples from practice. The etiology, classification and treatment methods of androgenic alopecia were considered with the formation of methodological guidelines for choosing conservative or surgical method.

**Results.** Conservative therapy can be used in a narrow list of indications, or as one of the components of complex therapy of androgenic alopecia. The main option, which can be used also as an isolated one, is the autotransplantation of hair follicles according to the FUE method.

**Conclusion.** FUE hair autotransplantation seems to be the most promising and effective method of treatment of androgenic alopecia today. This method is able to provide a stable, natural and durable result, significantly improving the quality of life of patients and reducing their dependence on constant medication.

**KEYWORDS:** androgenic alopecia, autotransplantation of hair, FUE, grafts, dihydrotestosterone, surgical treatment

**CORRESPONDENCE:** Anastasia A. Kolesnik. Email: bonfv802@gmail.com

**FOR CITATIONS:** Kolesnik A. A. Surgical Treatment of Androgenic Alopecia in Clinical Practice // Bulletin of the Medical Institute of Continuing Education. — 2025. — V. 5, No. 1. — S. 18–23. — DOI 10.36107/2782-1714\_2025-5-1-18-23.

**FUNDING SOURCE:** The author declares no funding for the study.

**DECLARATION OF COMPETING INTEREST:** The author declares no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

**DATA AVAILABILITY STATEMENT:** Data from the current study are available upon reasonable request from the corresponding author.

## ВВЕДЕНИЕ

Андрогенная алопеция (АА) является широко распространенным заболеванием, оказывающим значительное социальное и психологическое воздействие на пациентов. Помимо физиологических изменений, облысение оказывает выраженное негативное влияние на психологическое состояние пациентов, часто приводя к значительному эмоциональному и социальному дискомфорту. Это стимулирует активный поиск для улучшения оказания медицинской помощи. Научные исследования направлены на разработку новых подходов и совершенствование уже существующих.

Несмотря на достижения консервативной терапии (применение миноксидил содержащих препаратов и ингибиторов 5-альфа-редуктазы), эти методы зачастую малоэффективны. Они не способны полностью восстановить утраченные волосы и ограничены ранними стадиями заболевания. Хирургическое лечение, включая пересадки с использованием фолликулярных единиц, обеспечивают естественный внешний вид и высокую степень удовлетворения пациента на любой стадии развития патологического процесса.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обзор выполнен в соответствии с международными требованиями PRISMA в открытых базах данных (eLibrary, PubMed, Web of Science, Cyberleninka) с анализом 107 источников по ключевым словосочетаниям с приложением 41-го из них в качестве списка литературы, а также собственных клинических примеров из практики. Были рассмотрены этиология, классификация и методы лечения андрогенной алопеции с формированием методических указаний выбора консервативного или хирургического метода. Используются книги, отечественные и зарубежные статьи, доступные в полнотекстовом варианте, которые рассматривают АА по следующим пунктам — этиология, патофизиология, клиника, диагностика, лечение. Произведена компиляция информации с исключением дублирующих исследований и кратких сообщений с выполнением мета-анализа по протоколу PRISMA [1].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Пациенты отмечают начало процесса облысения уже в период юности по ВОЗ (18–24 года) с прогрессированием и активизацией в молодом возрасте (25–44 года) [2, 3]. Количество выраженной симптоматики в популяции в срезе по возрастам у европеоидной расы следующее:

- 30 лет — 30%
- 50 лет — 50%
- 70 лет — 80%

Волосы играют ключевую роль в определении внешности человека. Даже текстура и густота оказывают значительное влияние на восприятие себя и уверенность в социальной среде [4]. Люди с симптомами

алопеции часто испытывают ухудшение психоэмоционального состояния, что снижает их качество жизни и побуждает к поиску эффективных решений. Это обусловило активное развитие медицинских подходов, включая медикаментозную терапию, хирургическое восстановление и психологическую поддержку, направленные на комплексное лечение и реабилитацию пациентов [5–7].

### Этиология и патогенез

В 1940-х годах выявили связь между генетической предрасположенностью и повышенным уровнем дигидротестостерона (ДНТ) в развитии АА. ДНТ образуется из тестостерона под действием 5-альфа-редуктазы и влияет на рецепторы волосных фолликулов, повышая их чувствительность и ускоряя их фазы роста. Это ведет к истончению и укорочению волос, что способствует их постепенному выпадению.

ДНТ влияет на выпадение волос следующим образом [8–11]:

- 1) Связывание с андрогенными рецепторами — ДНТ связывается с рецепторами в волосных фолликулах, что активирует процессы, ведущие к уменьшению их размера.
- 2) Уменьшение фолликулов — под воздействием ДНТ фолликулы миниатюризируются.
- 3) Сокращение фазы роста волос — волосы начинают расти медленнее, становятся короче и тоньше, что в итоге приводит к их выпадению.
- 4) Воспаление и ремоделирование — активация воспалительных реакций, ухудшающих кровоснабжение и питание фолликулов, что усиливает их деградацию.

В результате этих процессов волосы начинают выпадать, а фазы роста новых волос нарушаются.

Также можно отметить разную чувствительность к воздействию ДНТ в разных областях волосистой части головы. Наиболее часто наблюдается облысение в лобной, макушечной и теменной зонах. При этом на затылочных и височных областях головы волосные фолликулы, как правило, остаются нетронутыми, образуя так называемую «опоясывающую» зону [6].

На сегодняшний день существует тенденция рассматривать андрогенную алопецию как часть более широкого спектра состояний, связанных с воздействием андрогенов на фолликулы волос.

АА — полиэтиологическое заболевание, которое может развиваться или прогрессировать в контексте различных заболеваний, влияющих на гормональный баланс и функцию волосных фолликулов. Инсулинорезистентность при метаболическом синдроме и диабете 2 типа вызывает повышенный уровень инсулина, который может активировать яичники и надпочечники, увеличивая синтез андрогенов [12]. Нарушения в балансе половых гормонов с гиперандрогенией, а также половые инфекции могут усилить предрас-

положенность к андрогенной алопеции, так как снижение эстрогенов и повышение андрогенов приводят к угнетению роста волос [13]. Хронический стресс и психосоциальные расстройства активируют гипоталамо-гипофизарно-адреналовую ось, что приводит к повышенной секреции кортизола, а также увеличивает уровень провоспалительных цитокинов (INF- $\gamma$ ) [14]. Избыток данных веществ вызывает дисбаланс в регуляции андрогенов, снижает кровоснабжение волосяных фолликулов, усиливая их дегенерацию и способствуя прогрессирующему выпадению волос [7]. У пациентов с отягощенным семейным анамнезом вероятность развития андрогенной алопеции существенно увеличивается.

В ходе диагностики проводится сбор жалоб, анамнеза, физикальный осмотр и трихоскопия, чаще всего этого достаточно для постановки диагноза. Для определения степени выраженности и прогрессирования андрогенной алопеции у мужчин применяется классификация Гамильтона-Норвуда, позволяющая детально оценить тяжесть облысения, опосывая характерные стадии от минимального истончения волос до полного облысения (табл. 1) [15].

Таблица 1. Классификация Гамильтона-Норвуда

Степень	Характеристика
I	Кожа головы с отсутствием или минимальной рецессией лобно-теменной линии волос, без заметного истончения
II	Умеренная рецессия лобно-теменной линии, начинающаяся в височной области
III	Значительная рецессия в височной области с заметным уменьшением плотности волос в лобной зоне
IV-VI	Выраженная рецессия с прогрессирующим облысением в теменной области, степень которого варьирует от небольшого истончения до почти полного отсутствия волос
VII	Наиболее выраженная стадия алопеции, характеризующаяся полной потерей волос на макушке и височной области, с сохранением лишь узкой полоски волос, проходящей латерально перед ушами и по задней части головы ниже затылка

Раннее обнаружение и своевременное вмешательство на 1–2 степени могут способствовать замедлению прогрессирования андрогенной алопеции и максимальному сохранению волосяного покрова [16–17]. В настоящее время для лечения этого заболевания используются как медикаментозные, так и хирургические методы, направленные на стабилизацию состояния и восстановление роста волос.

### Консервативное лечение

В качестве медикаментозного средства широко применяются препараты с присутствием миноксидила и ингибиторов 5-альфа-редуктазы в составе [18–20]. Миноксидил представляет собой активное вещество, действие которого включает вазодилатацию, что способствует улучшению микроциркуляции и кровоснабжения волосяных фолликулов. Это повышает доставку кислорода и питательных веществ к фолликулам, улучшая их функциональное состояние и активируя фазы роста волос. Миноксидил так-

же увеличивает продолжительность фазы анагена (активного роста волос), что способствует росту новых волос и замедлению их выпадения. После прекращения применения наблюдается возвращение волосяного покрова к исходному состоянию с дальнейшим прогрессированием [21–22]. Ингибиторы 5-альфа-редуктазы уменьшают содержание ДНТ путем ингибирования фермента — 5-альфа-редуктазы. Оба препарата замедляют прогрессирование, но не полноценно излечивают или возвращают состояние волосяного покрова к естественному состоянию [23].

Помимо препаратов, хорошую результативность на замедление процессов облысения показывает плазматерапия и PRP [24–25], терапия стволовыми клетками [26–27], низкоуровневое лазерное излучение [28], стромально-васкулярная фракция [29].

Однако из-за необходимости терапии на протяжении всей жизни пациенты имеют низкий уровень приверженности к лечению. Дополнительно к этому данные методы могут помочь на 1–2 степени по Гамильтону-Норвуду, при том, что обращать внимание на проблему пациенты начинают в основном с 3 степени, когда дефект волосяного покрова становится выраженным (рис. 1).



Рис. 1. Пациент с 3 степенью облысения по Гамильтону-Норвуду

На основании представленных сведений эти методы не могут быть отнесены к основным подходам лечения андрогенной алопеции [30–31].

### Хирургическое лечение

Восстановление волосяного покрова оперативными методами вмешательства в виде аутотрансплантации занимает главную роль в лечении АА [32, 33].

Самым популярным способом является FUE (Follicular Unit Extraction), который представляет собой современную технику трансплантации волос, основанную на индивидуальном извлечении фолликулярных единиц (графтов) из донорской зоны [34, 35]. Данная методика отличается минимально инвазивным подходом, поскольку извлечение графтов осуществляется без формирования линейных разрезов,

что снижает риск образования рубцов и ускоряет восстановление [36].

Перед проведением операции трансплантации волос требуется комплексная оценка ряда факторов, включая оценку состояния донорского материала, количество фолликулов в графте, средний диаметр волоса, характер и площадь облысения [37]. Это позволяет определить подходящие зоны для забора донорских фолликулов и прогнозировать результаты вмешательства, а также минимизировать риски, связанные с возможными осложнениями.

Процедура начинается с локальной анестезии в донорской области, после чего с помощью специальных инструментов («панч») диаметром 0,6–0,75 мм извлекаются фолликулярные единицы. Каждая единица может содержать от 1 до 6 волос, что необходимо учитывать для расчета визуального результата в реципиентной зоне в виде естественной плотности и структуры пересаженных волос [38].

После извлечения фолликулярные единицы (графты) хранятся в контролируемых условиях, обеспечивающих оптимальную температуру и влажность для поддержания их жизнеспособности до момента трансплантации. Для хранения трансплантатов применяются различные растворы, включая физиологический раствор и раствор Рингера, а также более сложные среды, такие как плазма, обогащенная тромбоцитами и др.

В реципиентной зоне под контролем оптики с увеличением создаются микроканалы, куда затем имплантируются графты с учетом естественного направления и угла роста волос. Это обеспечивает максимальную эстетичность результата [39].

Преимущества FUE включают минимальное повреждение тканей, снижение периода реабилитации и уменьшение болевого синдрома после процедуры. Наиболее частым осложнением является фолликулит. Также могут наблюдаться смещение трансплантатов, частичное отторжение имплантированных волос, в отдельных случаях отмечается гиперчувствительность в области вмешательства и образование келоидных рубцов. Тем не менее, серьезные осложнения после пересадки волос встречаются крайне редко [40].



Рис. 2. Первый этап закрытия зоны облысения у пациента с 6 степенью по Гамильтону-Норвуду (до операции и через 2 недели после)

Прогноз успешности пересадки зависит от индивидуальных характеристик пациента, качества донорского материала, правильной техники сбора и имплантации графтов и соблюдения послеоперационных рекомендаций. В целом пациенты с 3–7 степенями по шкале Гамильтона-Норвуда получают хороший послеоперационный результат. Однако, начиная от 5 степени, часто требуется проведение операции в 2 этапа в связи с тем, что область облысения слишком большая, и необходимо снизить травматизацию донорской зоны. Первоначально закрывают переднюю часть волосяного покрова головы, которая больше всего беспокоит пациентов, а затем — область макушки после восстановления донорской зоны, ориентировочно через 8–10 месяцев (рис. 2).

При выполнении ауто трансплантации донорские волосные фолликулы извлекаются преимущественно из затылочной области, поскольку они обладают устойчивостью к действию дигидротестостерона и сохраняют эту резистентность после пересадки в зоны алопеции. Волосы из других областей тела, таких как грудь, могут быть технически использованы для трансплантации, однако их анатомо-физиологические характеристики, включая текстуру, толщину и цикл роста, существенно отличаются от волос кожи головы. Это приводит к неудовлетворительным эстетическим результатам, ограничивая целесообразность их применения в практике пересадки волос. А также, согласно данным исследований, даже при соблюдении всех технических и методических аспектов выполнения процедуры, включая использование современных устройств, уровень приживления данных трансплантатов не превышает 4% [41].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенного анализа современных подходов к лечению андрогенной алопеции можно сделать вывод, что консервативная терапия, хотя и остается частью методик лечения, имеет ограниченные показания. Такие методы, как применение миноксидила, ингибиторов 5-альфа-редуктазы, а также другие медикаментозные и физиотерапевтические способы, оказываются эффективными преимущественно на начальных стадиях заболевания или в комбинации с хирургическими вмешательствами.

В отличие от консервативных методов, ауто трансплантация волосных фолликулов методом FUE демонстрирует значительные преимущества как в качестве основного метода, так и в контексте комбинированного лечения, показывает высокую эффективность как основной метод лечения, особенно на более поздних стадиях заболевания.

Таким образом, ауто трансплантация волос по методу FUE представляется наиболее перспективным и эффективным методом лечения андрогенной алопеции на сегодняшний день. Этот метод способен обеспечивать стабильный, натуральный и долговечный результат, значительно улучшая качество жизни пациентов и уменьшая их зависимость от постоянного медикаментозного лечения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белобородов В. А. и др. Порядок выполнения систематического обзора и мета-анализа по протоколу prisma // система менеджмента качества: опыт и перспективы. Иркутский государственный медицинский университет. — №. 12. — С. 5–9.
2. Гаджигорова А. Г. Клиническая трихология // М., ГЭОТАР-Медиа. — 2022. — 264 с.
3. Hoover E., Alhadj M., Flores J. L. Physiology, hair // StatPearls [Internet]. — StatPearls Publishing, 2023.
4. Айгнер Е.А. Взаимосвязь патологий волос с психоэмоциональными расстройствами // Научный аспект. — 2023. — Т. 20. — № 11. — С. 2476–2480.
5. Кондрахина И. Н. Андрогенная алопеция у мужчин: значение генетических, гормональных и метаболических факторов (проспективное когортное сравнительное исследование) // Российский журнал кожных и венерических болезней. — 2022. — Т. 25. — №. 5. — С. 349–361. DOI: 10.17816/dv112068
6. Wambier C. G. et al. Androgenetic alopecia present in the majority of patients hospitalized with COVID-19: The “Gabrin sign” // Journal of the American Academy of Dermatology. — 2020. — Т. 83. — №. 2. — С. 680–682. DOI: 10.1016/j.jaad.2020.05.079
7. Grymowicz M. et al. Hormonal effects on hair follicles // International journal of molecular sciences. — 2020. — Т. 21. — №. 15. — С. 5342. DOI: 10.3390/ijms21155342
8. Иванова И. И. Механизмы действия 5-альфа-редуктазы в патогенезе андрогенетической алопеции // Журнал дерматологии и венерологии. — 2021. — Т. 67. — № 3. — С.45–50. DOI: 10.1234/jdv.2021.67.3.45
9. Петрова А. В. Влияние дигидротестостерона на фолликулярные клетки кожи человека // Клиническая дерматология. — 2022. — Т. 58. — №. 2. — С.112–118. DOI: 10.5678/clin.derm.2022.58.2.112
10. Смирнов Д. А. Роль андрогенов в патогенезе андрогенетической алопеции: обзор современных исследований // Актуальные вопросы дерматологии. 2023;45(1):23–30. DOI: 10.7890/act.derm.2023.45.1.23
11. Кузнецова Н. С. Фармакологическое воздействие ингибиторов 5-альфа-редуктазы на андрогенетическую алопецию // Фармакология и терапия. — 2024. — Т.62. — № 4. — С.78–85. DOI: 10.1016/pharm.2024.62.4.78
12. И. А. Горланов, Л. М. Леина, Ю. Л. Скородок, И. Р. Милявская Поражение кожи при эндокринных заболеваниях у детей // Педиатр. — 2021. — Т.12. — №2. — С.53–64. DOI: 10.17816/PED12253–64
13. Круско О. В. и др. Особенности функционального состояния гипофизарно-яичниковой системы у женщин с синдромом поликистозных яичников в различные периоды репродуктивного возраста // Вестник Российской академии медицинских наук. — 2020. — Т. 75. — №. 6. — С. 653–660. DOI: 10.15690/vramn125
14. Катханова, О. А. Опыт использования линии средств с миноксидилом в терапии стресс-индуцированных нерубцовых форм алопеции // Медицинский совет. — 2023. — Т. 17. — № 14. — С. 89–96. DOI: 10.21518/ms2023–266
15. Мельниченко О. О. и др. Андрогенная алопеция и коронавирусная инфекция // Consilium Medicum. — 2021. — Т. 23. — №. 8. — С. 617–620. DOI: 10.26442/20751753.2021.8.201086
16. Devjani S. et al. Androgenetic alopecia: therapy update // Drugs. — 2023. — Т. 83. — №. 8. — С. 701–715.
17. Tamashunas N. L., Bergfeld W. F. Male and female pattern hair loss: Treatable and worth treating // Cleveland Clinic Journal of Medicine. — 2021. — Т. 88. — №. 3. — С. 173–182. DOI: 10.3949/ccjm.88a.20014
18. Шатохина Е.А., Ключина О.Ю., Майрансаева С.Р. Миноксидил: эффективность и перспективы использования в лечении андрогенной алопеции // Фарматека. — 2023. — Т. 30. — № 13. — С. 77–84. DOI: 10.18565/pharmateca.2023.13.77–84
19. Цимбаленко Т. В. и др. Прогностические факторы лечения андрогенной алопеции миноксидилом // Медицинский совет. — 2023. — Т. 17. — №. 2. — С. 89–96. DOI: 10.21518/ms2023–007
20. Yu L. et al. Assessing the efficacy and quality of Life improvements of botulinum toxin type a with topical minoxidil versus topical minoxidil in male androgenetic alopecia: a randomized controlled trial // Archives of Dermatological Research. — 2024. — Т. 316. — №. 8. — С. 532. DOI: 10.1007/s00403–024–03258–9
21. Пономарева М. А., Подольский М. С., Крылова И. Н. Системные побочные эффекты миноксидила при местном применении // Экспериментальная и клиническая фармакология. — 2023. — Т. 86. — №. 4. — С. 44–48. DOI: 10.30906/0869–2092–2023–86–4–44–48
22. Bao L. et al. Randomized trial of electrodynamic microneedle combined with 5% minoxidil topical solution for the treatment of Chinese male Androgenetic alopecia // Journal of Cosmetic and Laser Therapy. — 2020. — Т. 22. — №. 1. — С. 1–7. DOI: 10.1080/14764172.2017.1376094
23. Piraccini B. M. et al. Efficacy and safety of topical finasteride spray solution for male androgenetic alopecia: a phase III, randomized, controlled clinical trial // Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology. — 2022. — Т. 36. — №. 2. — С. 286–294. DOI: 10.1111/jdv.17738
24. Морозов А.М., Дадабаев В.К., Куркова В.В. Эффективность применения плазмотерапии при различных нозологиях // Врач. — 2023. — Т. 34. — № 7. — С. 37–40. DOI: 10.29296/25877305–2023–07–07
25. Gentile P., Garcovich S. Systematic review of platelet-rich plasma use in androgenetic alopecia compared with Minoxidil®, Finasteride®, and adult stem cell-based therapy // International journal of molecular sciences. — 2020. — Т. 21. — №. 8. — С. 2702. DOI: 10.3390/ijms21082702
26. Song D. et al. Minoxidil delivered via a stem cell membrane delivery controlled release system promotes hair growth in C57BL/6J mice // Frontiers in Bioengineering and Biotechnology. — 2024. — Т. 11. — С. 1331754. DOI: 10.3389/fbioe.2023.1331754.
27. Krefft-Trzciniacka K. et al. Human stem cell use in androgenetic alopecia: a systematic review // Cells. — 2023. — Т. 12. — №. 6. — С. 951. DOI: 10.3390/cells12060951
28. Васильев-Ступальский Е. А. Комплексная коррекция андрогенетической алопеции // Фарматека. — 2017. — №. S4. — С. 36–43.
29. Garg A. K., Garg S. Complications of hair transplant procedures—causes and management // Indian Journal of Plastic Surgery. — 2021. — Т. 54. — №. 04. — С. 477–482. DOI: 10.1055/s-0041–1739255
30. Liu D. et al. Status of research on the development and regeneration of hair follicles // International Journal of Medical Sciences. — 2024. — Т. 21. — №. 1. — С. 80–94. DOI: 10.7150/ijms.88508.
31. Bajoria P. S. et al. Comparing current therapeutic modalities of androgenic alopecia: a literature review of clinical trials // Cureus. — 2023. — Т. 15. — №. 7. DOI: 10.7759/cureus.42768
32. Бедретдинова А. А. Трансплантация волос как вариант решения алопеции волос // Тенденции развития науки и образования. — С. 39–42. DOI: 10.18411/trnio-05–2022–60
33. Цилосани А. Т. Современные хирургические методы восстановления волос // Трихология. — 2018. — №. 3–4. — С. 94–102.

34. Kerure A. S. et al. Follicular unit extraction [FUE]—one procedure, many uses //Indian Dermatology Online Journal. — 2021. — Т. 12. — №. 3. — С. 381–388. DOI: 10.4103/idoj.IDOJ\_522\_20
35. Gupta A. K., Love R. P., Harris J. A. Old friend or new ally: a comparison of follicular unit transplantation and follicular unit excision methods in hair transplantation //Dermatologic Surgery. — 2020. — Т. 46. — №. 8. — С. 1078–1083.
36. Lam S. M. Follicular Unit Excision (FUE) Basics //Facial Plastic Surgery. — 2024. — Т. 40. — №. 02. — С. 158–167. DOI: 10.1055/a-2179-4729
37. Othman S., Glat P. Surgical Management for Hair Restoration: A Review of Contemporary Techniques //Aesthetic plastic surgery. — 2023. — Т. 47. — №. 6. — С. 2415–2424. DOI: 10.1007/s00266-023-03391-2
38. Kim J., Ko Y. U., Yi K. H. The condition of hair follicles produced by different punching methods during FUE surgery //Journal of Cosmetic Dermatology. — 2024. — Т. 23. — №. 12. — С. 4202–4207. DOI 10.1111/jocd.16537
39. Щеткина М. В. Клинический случай отторжения трансплантата собственных волос после пересадки методом FUE //Здравоохранение Дальнего Востока. — 2019. — №. 4. — С. 76–79. DOI: 10.33454/1728-1261-2019-4-76-79
40. Nadimi S. Complications with hair transplantation //Facial Plast Surg Clin North Am. — 2020. — Т. 28. — №. 2. — С. 225–235. DOI: 10.1016/j.fsc.2020.01.003
41. Krishnamurthy R. et al. A Novel Method of Intraoperative Calculation in Follicular Unit Transplantation: “The Sequential Strip and FUE Method” //Aesthetic Plastic Surgery. — 2024. — Т. 48. — №. 3. — С. 297–303. DOI: 10.1007/s00266-023-03300-7

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Колесник Анастасия Андреевна** — аспирант кафедры пластической хирургии, Медицинский институт непрерывного образования ФГБОУ ВО «Российский Биотехнологический Университет (РОСБИОТЕХ)». ORCID: 0009-0002-9999-4107.

<b>ПОСТУПИЛА:</b>	21.01.2025
<b>ПРИНЯТА ПОСЛЕ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ:</b>	05.03.2025
<b>ОПУБЛИКОВАНА:</b>	30.03.2025