

свидетельствует о выраженной печёночной дисфункции. Среднее значение глюкозы было 4,95 ммоль/л в пределах референсных диапазонов. После стационарного лечения наблюдалось значительное улучшение клинического состояния: средние значения АЛТ и АСТ снизились до 56,90 ед/л и 52,55 ед/л соответственно, а общий билирубин – до 14,56 мкмоль/л, что свидетельствует об улучшении состояния показателей печени. При этом уровень глюкозы повысился до 6,71 ммоль/л, что указывает на восстановление обменных процессов и компенсацию алкогольной гипоксии.

2. Расчёт коэффициентов корреляции показал, что до лечения между АЛТ и АСТ наблюдалась сильная положительная связь ( $r = 0,80$ ), а отрицательные взаимосвязи между АЛТ и глюкозой ( $r = -0,70$ ) и между АСТ и глюкозой ( $r = -0,68$ ) свидетельствовали о нарушениях углеводного обмена при повреждении печени. После лечения взаимосвязи между показателями значительно ослабли, что отражает нормализацию метаболических процессов.

3. Таким образом, проведенный нами анализ выявил между основными биохимическими показателями пациентов с алкогольной интоксикацией после лечения наблюдаются преимущественно слабые взаимосвязи. Особенно выражена положительная связь между АЛТ и АСТ, что типично при повреждении гепатоцитов, однако отрицательные связи между ферментами и глюкозой свидетельствуют о сложном мультифакторном характере метаболических нарушений. Эти данные подчеркивают необходимость комплексного подхода в оценке эффективности терапии, поскольку ни один из показателей не позволяет в полной мере оценить динамику восстановления функций организма.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Петров, А.И. Биохимические изменения крови при алкогольной интоксикации у пациентов стационарного отделения / А.И. Петров, Е.В. Иванова // Журнал клинической биохимии. – 2019. – № 4. – С. 35–42.
2. Михайлова, О.П. Дезинтоксикация при алкогольном отравлении: влияние терапии на биохимические показатели крови / О.П. Михайлова, С.А. Фёдоров // Российский журнал клинической терапии. – 2020. – № 2. – С. 45–52.
3. Лебедева, Н.В. Изменения печёночных ферментов и энергетического обмена при алкогольной интоксикации / Н.В. Лебедева, П.К. Смирнов // Медицинский альманах. – 2021. – № 1. – С. 18–26.
4. Иванов, И.А. Лечение алкогольной интоксикации: современные подходы / И.А. Иванов, О.П. Михайлова, С.А. Фёдоров // Вестник терапии. – 2019. – № 5. – С. 42–47.

## Сведения об авторах

С.И. Луковенков\* – студент

В.А. Пленкина – студентка

Е.М. Осинцев – врач токсиколог, нарколог приемного отделения

Н.С. Фертикова – старший преподаватель

## Information about the authors

S.I. Lukovenkov\* – Student

V.A. Plenkina – Student

E.M. Osintsev – Toxicologist and Narcologist of the Emergency Department

N.S. Fertikova – Senior Lecturer

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

semen.lukovenkov@yandex.ru

УДК: 575.1

## ПАТОГЕНЕЗ И ВОЗМОЖНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ АНДРОГЕННОЙ АЛОПЕЦИИ

Мишукова Полина Алексеевна, Катырева Юлия Евгеньевна, Макеев Олег Германович

Кафедра биологии и биотехнологий

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Екатеринбург, Россия

## Аннотация

**Введение.** Андрогенная алопеция – это патологическое выпадение волос, обусловленное действием андрогенов на волосяной фолликул у людей с наследственной предрасположенностью. Понимание патогенеза данного заболевания помогает разработать наиболее эффективные методы лечения. **Цель исследования** – анализ современных данных о механизмах заболевания, выявление преимуществ и недостатков в методах лечения андрогенной алопеции. **Материал и методы.** Проведен анализ современных научных публикаций в базе данных PubMed (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov) и из научной электронной библиотеки CyberLeninka (cyberlenkai.ru) за период с 2013 по 2024 год. **Результаты.** Лечение можно разделить на две группы: блокирование активации фермента 5

–  $\alpha$  – редуктазы и прямое действие на волосяные фолликулы, находящихся в состоянии покоя. **Выводы.** Существующие препараты для лечения андрогенной алопеции, улучшают рост и состояние волосяных фолликулов, однако все они имеют побочные эффекты.

**Ключевые слова:** андрогенная алопеция, андроген, фермент 5 –  $\alpha$  – редуктаз, финастерид, растительные экстракты, миноксидил, плазмотерапия, мезотерапия.

## MODERN APPROACHES TO THE TREATMENT OF ANDROGENIC ALOPECIA

Mishukova Polina Alekseevna, Katyreva Yulia Evgenievna, Makeev Oleg Germanovich

Department of Biology and Biotechnologies

Ural State Medical University

Yekaterinburg, Russia

### Abstract

**Introduction.** Androgenic alopecia is a pathological hair loss caused by the action of androgens on the hair follicle in people with a hereditary predisposition. Understanding the pathogenesis of this disease at the molecular and cellular levels helps to develop the most effective treatment methods. **The aim of this study** is to analyze current data on the mechanisms of the disease, identifying advantages and disadvantages in the treatment methods of androgenetic alopecia. **Material and methods.** We analyzed current scientific publications in the PubMed database ([pubmed.ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov)) and from the scientific electronic library CyberLeninka ([cyberleninka.ru](https://cyberleninka.ru)) for the period from 2013 to 2024. **Results.** Treatments can be divided into two groups: blocking the activation of the 5 –  $\alpha$  – reductase enzyme and directly acting on hair follicles in a resting state. **Conclusions.** Existing drugs for the treatment of androgenic alopecia improve the growth and condition of hair follicles, but they all have side effects.

**Keywords:** androgenetic alopecia, androgen, 5 –  $\alpha$  – reductase enzyme, finasteride, plant extracts, minoxidil, platelet – rich plasma therapy (PRP), mesotherapy.

### ВВЕДЕНИЕ

Андрогенная алопеция (АГА) – это заболевание, при котором происходит прогрессирующее выпадение волос, обусловленное действием андрогенов на волосяной фолликул у людей с наследственной предрасположенностью [1]. Развитие АГА связано с такими механизмами, как повышенная активность 5 $\alpha$  – редуктазы и чувствительность волосяных фолликулов к андрогенам, которая заложена на генетическом уровне. Отмечено, что способы лечения АГА недостаточно эффективны, – только у 10% пациентов лечение возобновляет рост волос, что свидетельствует о необходимости поиска более эффективных методов [2, 3].

**Цель исследования** – анализ современных научных данных о патогенезе АГА и ее возможных методах лечения.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен анализ научной литературы за период с 2013 по 2024 год. Были изучены 22 актуальные статьи из научной базы PubMed ([pubmed.ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov)) и из научной электронной библиотеки CyberLeninka ([cyberleninka.ru](https://cyberleninka.ru)). В данной статье используется анализ современных публикаций и исследований, связанных с поставленной целью, отечественных и зарубежных авторов.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

По современным представлениям, в развитии АГА имеет место значение индивидуальной вариабельности и результат экспрессии определенных генов, что приводит к гипоксии тканей вокруг волосяных фолликулов и нарушению роста волос [3]. Определено более 200 областей в геноме, связанных с появлением АГА, например, гены: кодирующие андрогенные рецепторы, участвующие в метаболизме андрогенов, регулирующие цикл роста волос и т.д. [4]. Гены, отвечающие за развитие АГА, могут передаваться и от матери, и от отца. Ген андрогенного рецептора (AR), который расположен на X хромосоме в Xq11 – 12, занимает первое место в развитии АГА. Данный ген кодирует белок андрогенного рецептора к дигидротестостерону (ДГТ). Существуют разные варианты гена AR, более короткие повторяющиеся последовательности нуклеотидов в ДНК связаны с чрезмерной чувствительностью AR и высоким риском развития АГА [5]. Также отмечено, что АГА генетически обусловлена чувствительностью волосяных фолликулов к андрогенам [2]. Так, развитие АГА тесно связано с наследственной предрасположенностью к повышенной

активности фермента 5 –  $\alpha$  – редуктазы. Разные варианты гена 5 $\alpha$  – редуктазы влияют на активность фермента. 5 $\alpha$  – редуктаза, в свою очередь, преобразует тестостерон в дигидротестостерон – андроген, который связывается с AR и образует комплекс рецептор – лиганд. Комплекс попадает в ядра папиллярных клеток дермы, где связывается с андроген – чувствительной единицей в промоторной области андроген регулируемых генов, способствуя их транскрипции и изменению продуктов, активирующих механизм миниатюризации волосяных фолликулов. Миниатюризация – это процесс, обусловленный уменьшением в размере волосяного фолликула, сокращением фазы анагена (роста волос) и продлением фазы телогена (покоя). В следствие этого рост волос может остановиться [3, 6, 7].

На сегодняшний день существуют эффективные методы, которые могут воздействовать на генетическом уровне:

#### 1. Ингибирование фермента 5 – $\alpha$ – редуктазы

1) Выяснено, что ежедневный пероральный прием финастерида увеличивает количество волос, а длительное применение в течение 5 лет снижает вероятность выпадения волос. Известно, что со временем эффективность препарата не снижается [8]. Исследование, в котором приняли участие 1879 пациентов, показало, что применение препарата в течение двух лет возобновило рост терминальных (длинных и толстых) волос у 66% участников и остановку процесса потери волос у 83% [9]. Однако, по данным из статьи R.Jain и соавт. эффективность данного медикамента наблюдается только у 48% пациентов [10]. Побочное действие финастерида заключается в нарушении половой функции и снижении либидо. Однако, наблюдения считают побочный эффект незначительным, так как после отмены препарата побочное действие проходит [8].

#### 2) Использование растительных экстрактов.

Применение порошка трав Циммера (ZMWP), на основе китайских таблеток «эжи», уменьшает выпадение волос и улучшает их рост. Основные компоненты ZMWP: *Ecliptae Herba* и *Platycladi Cacumen*, которые могут регулировать стероид – 5 –  $\alpha$  – редуктазу, дисбаланс которой является главной причиной возникновения АГА. Экстракты *Platycladi Cacumen* способствуют пролиферации клеток дермальных сосочков. *Polygonum multiflorum* нейтрализует эффекты дигидротестостерона и продлевает фазу роста волосяных фолликулов. ZMWP используется в виде спрея или шапмуня. Так, по исследованию у мужчин, страдающих АГА, после применения спрея в течение 3 месяцев наблюдался стимулированный рост волос [11]. Также в клиническом исследовании в течение 8 недель использования нового препарата, в состав которого входят экстракты мяты, лакричный корень, лиственница европейская и чайное дерево и др. с оксидом цинка, наблюдалась эффективность для 80% пациентов, также 100% отметили, что отсутствует выпадение волос после отмены препарата. Данный медикамент представлял собой сыворотку, которую втирали на ночь в волосистую часть головы [12]. Экстракт сердцевин *Avicenna marina* в концентрации 10мкг/мл обладает наилучшей ингибирующей способностью в отношении фермента, выработка которого снизилась до 48%. В настоящее время проводятся исследования с учетом активности соединений в экстракте [10].

#### 2. Активация телогеновых фолликулов.

1) Известно, что спрей Alerana в составе с миноксидилом увеличивает фолликулы до состояния средних или терминальных фолликулов, продлевает фазу роста и усиливает синтез ДНК, что доказывает его прямое действие на пролиферацию кератиноцитов волосяных фолликулов. Данный препарат эффективен для лечения АГА, так как рост волос начинается в течение 3 – 8 мес. и стабилизируется через 12 – 18 мес., однако он не направлен на саму причину возникновения АГА [13]. По исследованиям после отмены препарата наблюдается обратное действие. При этом препарат имеет побочные эффекты, такие как реакции кожи (жжение, покраснение, сухость, шелушение), рост нежелательных волос на лице, головокружение, усиленное выпадение волос в начале терапии и тахикардия [14]. По данным R.Jain и соавт. эффективность данного медикамента наблюдается у 30 – 35%, а лечение необходимо продолжать пожизненно [10].

## 2) Применение плазмотерапии (PRP)

Введение плазмы, обогащенной тромбоцитами, в кожу волосистой части головы устраняет выпадение волос после первой процедуры и миниатюризацию волос. Отсутствие побочных эффектов и доступность в цене, делает данный метод оптимальным в борьбе с АГА [15 – 17]. Так, в исследовании Ghazala Butt MD и соавт. после терапии средняя плотность волос увеличилась на 21,51% [18].

## 3) Мезотерапия (PHL)

Метод, при котором в средний слой кожи определенных точек пораженной кожи головы микроинъекционно вводят лекарственные препараты и/или витамины. Мезотерапия эффективна при облысении, так как улучшает микроциркуляцию, питание и лимфодренаж кожи волосистой части головы, что способствует развитию и росту волос [1, 20]. Для 25 – 50% пациентов наблюдались улучшения при использовании данного метода. Исследования показали, что при использовании аппарата Aramo Smart Lite, после проведения манипуляций мезотерапии улучшается качество кожи до 78%, повышение параметров увлажненности кожи до 55,5% [21]. Однако, у мезотерапии есть побочные эффекты, такие как жжение, эритема, гематомы, некроз кожи, головные боли и бактериальные и грибковые инфекции [22].

При правильном применении современных методов лечения наблюдается: подавление негативного влияния ДГТ, улучшение микроциркуляции, активация роста новых волос, продление фазы анагена.

Для поддержания результатов лечения необходимо: регулярное использование специализированных уходовых средств, обеспечение достаточного поступления витаминов и минералов, контроль уровня необходимых микроэлементов (цинк, медь, фосфор, кремний, натрий, калий, селен).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Из анализа литературы выявлено, что имеются эффективные методы для лечения АГА. Однако, некоторые препараты, например миноксидил, лучше использовать в комплексе с другими методами лечения для повышения эффективности. Так, мезотерапия с использованием натуральных компонентов, наиболее эффективна при совместном приеме миноксидила и финастерида [19]. Дозировка препаратов должна подбираться строго индивидуально для эффективности терапии и исключения нежелательных последствий.

## ВЫВОДЫ

1. Эффект полной инактивации генов, которые отвечают за развитие алопеции, до конца не выяснен.
2. Методы лечения позволяют замедлить или предотвратить развитие АГА.
3. Предложенные препараты имеют свои побочные эффекты, поэтому важную роль играет дозировка того или иного препарата и контроль индивидуальной реакции пациента на действие препарата.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Современные взгляды на клинические особенности андрогенетической алопеции у мужчин и женщин / Р.Р. Муратова, С.О. Эмирсанова, Д.В. Прохоров [и др.] // Крымский терапевтический журнал. – 2022. – №1. – С. 35 – 39.
2. Васильев – Ступальский, Е.А. Комплексная коррекция андрогенетической алопеции / Е.А. Васильев – Ступальский // Фарматека. – 2017. – № 4 (17). – С. 36 – 43.
3. Актуальные возможности терапии андрогенетической алопеции у мужчин и женщин / Р.Р. Муратова, С.О. Эмирсанова, Д.В. Прохоров [и др.] // Крымский терапевтический журнал. – 2022. – № 3. – С. 54 – 58.
4. Карасев, Е.А. Новое в топической терапии андрогенетической алопеции / Е.А. Карасев, А.С. Лунькова // Проблемы науки. – 2019. – № 11 (47). – С. 12 – 23
5. Androgenetic Alopecia in Men: An Update On Genetics / I.P. Sadasivam, R. Sambandam, D. Kaliyaperumal, J.E. Dileep // Indian Journal of Dermatology. – 2024. – № 69 (3). – P. 282.
6. Значение генетических и негенетических факторов в возникновении и развитии андрогенной алопеции у мужчин: многопараметрический анализ / И.Н. Кондархина, Д.А. Вербенко, А.М. Затевалов [и др.] // Вестник РАМН. – 2019. – № 3 (74). – С. 167 – 175.
7. Алопеция в структуре клинических проявлений эндокринопатий: патогенетические и диагностические аспекты / Е.А. Праскурничий, С.А. Грачева, Н.В. Курган, О.М. Масленников // Архив внутренней медицины. – 2021. – № 4 (11). – С. 245 – 254.
8. Mysore, V Guidelines on the use of finasteride in androgenetic alopecia / V. Mysore, B.M. Shashikumar // Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology. – 2016. – № 2 (82). – P. 128.
9. Андрогенная алопеция: патогенетические механизмы и подходы к лечению / О.Ю. Олисова, Н.Г. Кочергин, Е.Ю. Вертиева

// Российский журнал кожных и венерических болезней. – 2013. – № 3. – С. 53 – 57.

10. Identification of a new plant extract for androgenic alopecia treatment using a non – radioactive human hair dermal papilla cell – based assay / R. Jain, O. Monthakantirat, P. Tengamnuy, W. De – Eknankul // BMC Complementary and Alternative Medicine volume. – 2015. – № 18.

11. Favorable effect of herbal extract on androgenic alopecia: A case report / Y. Qian, L. Zhu, L. Wu [et al.] // Medicine (Baltimore). – 2023. – № 102 (39). – P. 34524.

12. Сергеева, М.А. Фитотерапия андрогенетической алопеции: новое клиническое исследование / М.А. Сергеева // Дерматология в России. – 2023. – № 3. – С. 15 – 22.

13. Прогностические факторы лечения андрогенной алопеции миноксидилом / Т.В. Цимбаленко, А.Г. Гаджигороева, Н.Н. Потекаев [и др.] // Медицинский совет. – 2023. – № 7 (2). – С. 89 – 96.

14. Олисова, О.Ю. Миноксидил в практике врача – трихолога / О.Ю. Олисова, И.П. Гостроверхова // Медицинский совет. – 2018. – № 6. – С. 145 – 147.

15. Пахомова, Е.Е. Эффективность плазмы, обогащённой тромбоцитами, в лечении андрогенетической алопеции / Е.Е. Пахомова, И.О. Смирнова, Е.И. Волошич // Российский журнал кожных и венерических болезней. – 2017. – № 20 (2). – С. 116.

16. Stromal vascular fraction – enriched platelet – rich plasma therapy reverses the effects of androgenetic alopecia / G. Butt, I. Hussain, F.J. Ahmad, M.S. Choudhery // Journal of Cosmetic Dermatology. – 2019. – Vol. 19, № 5. – P. 1078 – 1085.

17. Плазмотерапия: методики и области применения / И.В. Кошелева, Л.И. Шадыжева, Н.О. Переверзина, Н.А. Кливитская // Лечащий врач. – 2018. – № 1.

18. Mesotherapy as a Promising Alternative to Minoxidil for Androgenetic Alopecia: A Systematic Review / E.M. Aledani, H. Kaur, M. Kasapoglu [et al.] // Cureus. – 2024. – № 16 (5). – P. e59705.

19. Халирахманов, А.Ф. Плазма крови, обогащенная тромбоцитами: технология, механизм действия при андрогенетической алопеции / А.Ф. Халирахманов, К.Ф. Идрисова, А.Р. Абдрахманов // Вестник СурГУ. Медицина. – 2020. – № 3 (45). – С. 62 – 68.

20. Pozo – Pérez, L. Clinical and preclinical approach in AGA treatment: a review of current and new therapies in the regenerative field / L. Pozo – Pérez, P. Tornero – Esteban, E. López – Bran // Restoration of stem cells. – 2024. – № 260.

21. Сизякина, Л.П. Иммунотропные эффекты мезотерапии при коррекции возрастных изменений кожи / Л.П. Сизякина, И.И. Андреева, А.И. Сергеева // Медицинская иммунология. – 2021. – № 3 (23). – С. 585 – 592.

22. Plachouri, K. Mesotherapy: Safety profile and management of complications / K. Plachouri, S. Georgiou // Journal of Cosmetology and Dermatology. – 2019. – № 18 (6). – P. 1601 – 1605.

### **Сведения об авторах**

П.А. Мишукова \* – студент

Ю.Е. Катырева – старший преподаватель

О.Г. Макеев – заведующий кафедрой биологии и биотехнологий, д.м.н., профессор

### **Information about the authors**

P.A. Mishukova \* – Student

Y.E. Katyрева – Senior Lecturer

O.G. Makeev – Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Head of the Department of Biology and Biotechnology

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

polinavazhenina29@mail.ru

УДК: 616 – 084

## **АТЕРОСКЛЕРОЗ. СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ**

Никулина Валерия Александровна, Вольхина Вероника Сергеевна

Кафедра биологии и биотехнологий

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Екатеринбург, Россия

### **Аннотация**

**Введение.** Атеросклероз – хроническое заболевание, являющееся основной причиной смертности в мире. Методы профилактики могут помочь снизить риск развития заболевания и его последствий. Поэтому важно изучить и определить наиболее эффективные методы в современном мире. **Цель исследования** – изучить современные методы профилактики атеросклероза и выделить наиболее эффективные. **Материал и методы.** В работе использовались методы: теоретический анализ научных источников отечественных и зарубежных исследователей по проблематике, конкретизация, обобщение, сравнение. **Результаты.** К наиболее эффективным методам относятся: отказ от курения, воздержание от алкоголя и сокращение его потребления, оптимальный уровень физической активности, здоровое питание, овладение навыками борьбы со стрессом, нормализация давления, смена окружающей обстановки, климатотерапия. **Выводы.** Наиболее эффективные методы профилактики направлены на поддержание здорового образа жизни и отказа от вредных привычек. Для снижения риска развития заболевания рекомендуется постоянное соблюдение всех предложенных в работе методов.

**Ключевые слова:** атеросклероз, методы профилактики атеросклероза.

## **ATHEROSCLEROSIS. A MODERN VIEW ON PREVENTION METHODS**

Nikulina Valeria Alexandrovna, Volkhina Veronika Sergeevna