

УДК: 616-092

## Патофизиология алопеции

Бакиева А.Р., Исентаев А.А., Севастьянова Е.А.

ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России

В данной статье было отражено распространённость различных форм алопеции, а также оценена терапевтическая эффективность мезо- и лазеротерапии в качестве основных методов лечения. На сегодняшний день алопеция становится одной из проблем в обществе, поскольку внешний вид занимает значительное место и при её несоответствии может привести к психологической дезадаптации. Согласно статистическим данным, алопеции подвержены преимущественно мужчины, а одной из самых часто встречаемых форм является андрогенная. Менее встречаемые формы алопеции: гнездная и диффузная. Лечение андрогенной алопеции не всегда приводит к успеху, которая заключается в миниатюризации фолликула и/или восстановление нормального роста волос и для этого применяются такие препараты как финастерид и миноксидил. На сегодня в качестве метода лечения других форм алопеции как гнездная применяют антицитокиновые препараты, а для диффузной витамины или минералы. Оценка эффективности мезотерапии и лазероплазмолифтинг в качестве основных методов лечения было выбрано, в связи со снижением лекарственной нагрузки и при этом улучшений самих результатов. Так при лазерной терапии алопеции осуществляемая аппаратом «Узор-А-2-К», терапевтическая эффективность составила 86,6%.

Ключевые слова: алопеция; методы лечения; мезотерапия; лазеротерапии

## The pathophysiology of alopecia

Bakieva A.R., Isentaev A.A., Sevast'yanova E.A.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saratov State Medical University named after V.I. Razumovskiy of the Ministry of Healthcare of Russia

This article reflects the prevalence of different forms of alopecia, as well as evaluated the therapeutic effectiveness of meso-and laser therapy as the main methods of treatment. Today, alopecia is becoming one of the problems in society, because appearance occupies a significant place and its inconsistency can lead to psychological maladjustment. According to statistics, alopecia is mainly affected by men, and one of the most common forms is androgenic. Less common forms of alopecia: nested and diffuse. Treatment of androgenic alopecia does not always lead to success, which consists in miniaturization of the follicle and/or restoration of normal hair growth and for this purpose such drugs as finasteride and Minoxidil are used. Today, as a method of treatment of other forms of alopecia as a nest anti-cytokine drugs are used, and for diffuse vitamins or minerals. Evaluation of the effectiveness of mesotherapy and laser plasma lifting as the main methods of treatment was chosen, in connection with the reduction of drug load and at the same time improving the results themselves. So in laser therapy of alopecia carried out by the apparatus "Uzor-A-2-K", the therapeutic efficacy was 86.6%

Key words: alopecia; methods of treatment; mesotherapy; laser therapy

Всё более значимой проблемой в дерматологии и современной эстетической медицине становится алопеция – патологическое полное или частичное выпадение волос на голове, лице и/или на других участках тела, возникающее вследствие повреждения волосяного фолликула.

Актуальность проблемы алопеции заключается в ее большой распространенности среди населения, особенно лиц молодого возраста, около 10% от всего контингента лиц с дерматологическими проблемами предъявляют жалобы на выпадение волос, часто отмечается прогрессирующее течение, а при длительном течении и формировании психологической дезадаптации. Кроме того, отмечается повышение требований к внешнему виду как фактору, играющему важную роль в обществе.

По данным ряда авторов из всех видов алопеций около 40% приходится на андрогенную алопецию, 30% на гнездную, 20% случаи телогенового выпадения волос, реже встречаются рубцовые алопеции (10%), трихотилломания и различные дистрофии стержня волоса. [1]

**Цель исследования** – оценить эффективность проведения традиционной терапии алопеции и методов локального воздействия на волосистую часть головы, в частности мезотерапии и лазеротерапии.

**Задачи исследования:**

1. Изучить этиологию и виды алопеции;
2. Определить распространенность различных видов алопеции среди населения РФ;
3. Рассмотреть существующие современные и наиболее эффективные методы лечения;
4. Оценить терапевтическую эффективность мезо- и лазеротерапии.

**Методы исследования** – теоретический, анализ и синтез литературы по выбранной теме.

**Факторы, приводящие к выпадению волос. Виды алопеции.**

Этиологические факторы, приводящие к выпадению волос, могут быть самыми разнообразными. Ими могут быть недостаточное алиментарное поступление макро- и микронутриентов, эмоциональное и физическое перенапряжение, несвоевременное обращение за лечением, патология эндокринной системы, органов желудочно-кишечного тракта, острые и хронические инфекционные заболевания, прием лекарственных препаратов, послеродовой период и отмена гормональных контрацептивов, ухудшение экологической обстановки и другие. [2]

## **Андрогенная алопеция**

Основная причина развития андрогенной алопеции – активация андрогенового рецептора, в результате чего сокращается фаза анагена в нормальном цикле роста волос. Циркулирующий свободный тестостерон либо связывается с внутриклеточными андрогенными рецепторами в волосяной луковице и дермальном сосочке, либо метаболизируется в дигидротестостерон под действием фермента 5- $\alpha$ -редуктазы. Дигидротестостерон, проникая в клетки фолликулов, запускает каскад реакций, которые приводят к повышению продукции цитокинов, главным образом TGF  $\beta$  1 и 2. Цитокины способствуют наступлению фазы телогена и выработке сигналов старения для клеток сосочков волос. В результате происходит дистрофия волосяных фолликулов. Волосы становятся тонкими, короткими, бесцветными. Через 10-12 лет после проявления алопеции устья фолликулов замещаются соединительной тканью, и они уже не могут производить даже пушковые волосы. Затылочные волосяные фолликулы имеют малое количество рецепторов к андрогенам. Выпадение волос, в основном, происходит в теменной и лобно-височной областях.

Некоторые авторы выделяют в качестве отдельного патогенетического звена микровоспалительный процесс в области волосяного фолликула. В ходе проведения микроскопических исследований был выявлен инфильтрат, состоящий из Т-клеток и макрофагов, в зонах прогрессирующей алопеции. Происхождение микровоспаления не вполне ясно. Вероятно, в его основе лежит колонизация данной области такими микроорганизмами, как *Propionibacterium* sp., *Staphylococcus* sp., *Malassezia* sp., а воспалительный процесс является ответной реакцией на продуцируемые ими токсины или антигенные детерминанты. В итоге процессы воспаления приводят к перифолликулярному фиброзу.[1]

**Андрогенетическая алопеция** - генетически обусловленный процесс нарушения метаболизма андрогенов, в результате чего сокращается фаза анагена в нормальном цикле роста волос, характеризующийся заменой длинных пигментированных волос на пушковые и приводящий к компенсаторному изменению строения кожи волосистой части головы. Данный вид алопеции развивается при повышении уровня свободного тестостерона в сыворотке, при увеличении количества рецепторов андрогенов и уровня фермента 5 $\alpha$ -редуктазы.

О наследственной предрасположенности к заболеванию в настоящее время известно крайне немного. Имеются данные о взаимосвязи андрогенетической потери волос с локусом

20p 11 хромосомы X. Вероятнее всего, речь идет о полигенном типе наследования. Как показал анализ литературных данных, у 81,5% сыновей с генотипом AA отцы также страдали алопецией, что свидетельствует в пользу аутосомно-доминантного типа наследования.

В норме жизненный цикл волоса состоит из трех последовательных фаз: анагена, катагена и телогена. Анаген — это фаза активного роста волоса фолликула. Продолжительность этого периода составляет от 2 до 10 лет. Далее следует промежуточная короткая фаза инволюции — катаген (2—3 нед), во время которой в фолликулярных кератиноцитах запускается каскад реакций, приводящих к апоптозу. Именно на этом этапе происходит ингибирование факторов роста, таких как инсулиноподобный фактор роста, фактор роста сосудистого эндотелия, основной фактор роста фибробластов и активация трансформирующего ростового фактора  $\beta$ , интерлейкина-1 $\alpha$  и фактора некроза опухолей  $\alpha$ . Завершает цикл телоген, или фаза покоя, общей продолжительностью около 100 дней.[3]

Андрогенетическая алопеция характеризуется укорочением фазы роста и увеличением количества волос, находящихся в состоянии покоя. Уменьшение синтеза факторов роста анагена приводит к постепенной инволюции волоса фолликула и гистологически проявляется его миниатюризацией. В результате волосы становятся тоньше и короче. Экспериментально доказана способность андрогенов блокировать продукцию некоторых факторов роста в анагене.

**Диффузная алопеция** – это заболевание, характеризующееся распространённым диффузным выпадением волос, связанным с нарушением физиологической смены их фаз роста в результате воздействия на волоса фолликулы различных эндогенных и экзогенных факторов.

Наиболее часто диффузная алопеция встречается у женщин, особенно в послеродовом периоде в результате снижения уровня эстрогенов. Происходит удлинение фазы роста и синхронизация роста волос. В литературе имеются данные о том, что диффузное выпадение волос у женщин передаётся по наследству как рецессивный признак.

Большое значение в возникновении данной формы алопеции уделяется дисбалансу микроэлементов, а для нормального роста и развития волос необходимо их оптимальное количество и соотношение. Существенную роль в формировании болезни играет личностная структура пациента. Наслоение социальных и эмоциональных стрессовых факторов превращает такой процесс, как выпадение волос, в хроническое, иногда,

сложно поддающееся терапии заболевание, что приводит к развитию психологической социальной дезадаптации больных, снижению качества жизни. К этиологическим факторам, также способствующим возникновению диффузной алопеции относятся радиоактивное излучение, химиотерапия, воздействие сильных ядов, длительное применение лекарственных препаратов (антибиотиков, нейролептиков, антидепрессантов и т.д.), хирургические вмешательства, острые инфекционные и тяжелые хронические заболевания.

Самое важное звено патогенеза диффузной алопеции – симптоматическое поражение фолликулярного эпителия, которое может проявиться в двух вариантах: резком угнетении активности деления клеток матрикса, либо преждевременном одновременном переходе волосяных фолликулов из фазы анагена через катаген в фазу телогена. Под влиянием разнообразных внешних и внутренних факторов среды синхронность волосяных циклов нарушается и возникает избыточное выпадение - до 1000 волос в день, что и приводит к формированию алопеции.

**Телогеновая форма диффузной алопеции** – наиболее часто встречающаяся форма выпадения волос, проявляется ежесуточной потерей более 100 волос, находящихся в фазе телогена.

Выделяют:

1. Острую форму – длится менее 6 месяцев, а затем спонтанно или на фоне терапии проходит.
2. Хроническую форму – длится более 6 месяцев, иногда в течение нескольких лет.

К развитию данного вида алопеции приводят алиментарные факторы, патология эндокринной системы (гипотиреоз, гипопаратиреоз, пангипопитуитаризм), экзогенные и эндогенные интоксикации, стрессовые ситуации.

При гипотиреозе встречается интенсивное выпадение волос с волосистой части головы, а также выпадение из наружной трети брови, так называемый симптом Хертога (Hertoghe).

Согласно исследованию, проведенному FDA, из 60 исследованных случаев поствакцинальной алопеции, в 47 из них - диффузное телогеновое выпадение волос возникло после вакцинации от гепатита В. При этом у 15 из них - алопеция вновь возникла после повторной вакцинации.

Диффузное телогеновое выпадение, вызванное лекарственными препаратами, развивается спустя 9-12 недель от начала применения лекарственных средств, таких как ретиноиды, интерфероны, тиреостатики, антикоагулянты, ингибиторы АПФ, гиполипидемические препараты. Выпадение волос происходит в течение всего периода приема лекарства. Характерно выпадение не более 150 волос в день. Однако, при приеме интерферона, цитостатиков характерно выпадение до 300 волос в день.

**Анагеновая форма диффузной алопеции** возникает при воздействии на организм, и волосяные фолликулы в частности, более сильных и быстродействующих факторов, в результате чего волосяные фолликулы не успевают «спрятаться» в фазе покоя, и волосы начинают выпадать сразу из фазы роста (анагена). Такими факторами обычно бывают радиоактивное излучение (в том числе и после радиотерапии), химиотерапия, отравление сильными ядами. Выделяют также синдром ослабленных анагенных волос и синдром короткого анагена.

**Гнездная алопеция** — хроническое воспалительное генетически обусловленное мультифакториальное заболевание, затрагивающее волосяные фолликулы, проявляющееся в виде круговидного выпадения волос, на ограниченном участке волосистой части головы, лице или на всей поверхности кожного покрова без формирования рубцовой ткани в очагах поражения.

Выделяют следующие формы гнездовой алопеции: локальную (очаговую), лентовидную (краевую, офиказис), субтотальную, тотальную и универсальную, сопровождающуюся поражением ногтевых пластин.

Несмотря на длительную историю этой проблемы, до сегодняшнего дня нет единого мнения о причине возникновения и патогенезе данного вида алопеции.

Существуют разнообразные теории патогенеза гнездовой алопеции, однако большинство исследователей склоняются к аутоиммунной природе этого заболевания. При гнездовой алопеции отмечается повышение количества антител, специфичных к антигенам волос, многим структурам фолликулов стадии анагена у 90-100% больных, увеличение количества пигментированных волосяных фолликулов, появление антигенпредставляющих клеток Лангерганса внутри и около луковицы, изменение гуморального и клеточного звеньев иммунитета.

В литературе описаны случаи сочетания гнездной алопеции с самыми различными аутоиммунными заболеваниями, такими как витилиго, тиреоидит, миастения Дюшена, сахарный диабет, СКВ, васкулиты и т.д.

Главную роль в патогенезе гнездной алопеции играет иммунный ответ, развивающийся по Th1-типу, с образованием комплекса провоспалительных цитокинов: ИЛ-1, ИЛ-2, ИЛ-6, ИЛ-8, интерферон -  $\gamma$  и фактора некроза опухоли. Дисбаланс провоспалительных и регуляторных цитокинов вызывает формирование воспаления, которое запускает каскад патологических изменений, приводящих к развитию аутоиммунного заболевания.

Стресс, наличие очагов хронической инфекции, нейроэндокринные нарушения, перенесенные вирусные заболевания являются триггерными факторами в развитии данного вида алопеции.[2]

### **Распространенность различных видов алопеции среди населения РФ.**

Согласно статистическим данным 95% мужчин и 78% женщин с возрастом сталкиваются с проблемой повышенного выпадения волос, лишь 8% из них обращаются в лечебно-косметологические учреждения за медицинской помощью.

По статистике, у 50% лиц мужского пола к 50 годам возникает андрогенная алопеция. У женщин данный вид выпадения волос встречается реже. Известно, что к 30 годам это состояние отмечается у 3—6% женщин, а к 70 годам увеличивается до 40%. [4]

Заболеваемость гнездной алопецией в популяции составляет 0,3%, среди дерматологических больных— 3—8% . У 1,8% больных гнездная алопеция может возникнуть лишь как однократный эпизод заболевания на протяжении всей жизни, однако чаще всего она принимает рецидивирующий характер.

По результатам обращаемости пациентов была определена клиническая структура основной патологии волос: диффузная алопеция была диагностирована у 59,30% от числа всех обратившихся, андрогенная алопеция была выявлена у 29,55%, у 11,15% гнездная алопеция.

Среди пациентов с диффузной алопецией мужчин было 20,9% в возрасте от 18 до 45 лет, женщин 79,1% в возрасте от 18 до 49 лет. Анализ преморбидного фона и клинико-анамнестических факторов риска показал, что у 70% пациентов с диффузной алопецией имелись факторы, провоцирующие заболевание, у 30% человек их выявлено не было. Среди

обратившихся у 54,6% пациентов эпизоды диффузного выпадения волос были в анамнезе, сопутствующая соматическая патология была у 51% больных, психоэмоциональную нестабильность, связанную с пережитым стрессом, отметили 49% пациентов. У 30,5% отмечена генетическая предрасположенность, а также влияние экзогенных факторов, а именно - смена климатической зоны, привычного образа жизни, работа в ночную смену, эмоциональное, умственное или физическое перенапряжение. [5]

### **Современные методы лечения различных видов алопеции.**

В настоящее время лечение андрогенной алопеции является сложной задачей, которое редко приводит к положительным результатам. Основной задачей является остановка процесса миниатюризации фолликула и/или восстановление нормального роста волос. Согласно данным отечественных ученых, существующая терапия приводит к положительному восстановлению роста волос лишь у 10% пациентов, у 20—30 % удается только приостановить процесс выпадения волос. Европейское медицинское агентство (European Medicine Agency) и управление контроля качества продуктов и лекарств в США (U.S. Food and Drug Administration) одобрили 2 препарата для лечения андрогенной алопеции: финастерид и миноксидил. Миноксидил стимулирует рост волосяных фолликулов, усиливает кровоснабжение, оказывает антиапоптозный эффект, удлиняет фазу анагена, увеличивает размер волосяного фолликула, обладает иммунорегулирующим эффектом за счет ингибирования Т-лимфоцитов. У 30% пациентов на фоне приема данного препарата отмечается трансформация пушковых волос в длинные. Стоит отметить, что при отмене миноксидила возобновляется патологический процесс, и поэтому пациенты вынуждены пользоваться препаратом в течение нескольких лет. Финастерид — популярный препарат в терапии андрогенной алопеции. Ингибируя фермент 5- $\alpha$ -редуктазу II типа, он приводит к уменьшению преобразования тестостерона в дегидротестостерон. У 66% пациентов отмечается возобновление роста длинных волос и у 84% останавливается процесс их выпадения. Финастерид наиболее эффективен при начинающемся выпадении волос, поэтому к лечению необходимо приступать при первых признаках поредения волос. Еще одна новая методика лечения андрогенной алопеции, основана на естественной стимуляции регенераторных процессов, активации репарации, и как следствие приводит к восстановлению физиологического цикла роста волосяных фолликулов. Сущность метода заключается в использовании аутологичных клеток, а именно богатой тромбоцитами плазмы, которая приводит к активации тромбоцитарного фактора роста, трансформирующего фактора роста, эпидермального фактора роста, фактора роста эндотелия сосудов. Препарат вводят внутривожно или подкожно, на курс 3 процедуры с интервалом не менее 3 нед.



Схему лечения подбирают индивидуально. Помимо консервативных методов лечения андрогенной алопеции, по-прежнему, применяется и хирургический метод. Для этого производится аутотрансплантация волосяных фолликулов из андрогеннезависимых зон (височная, затылочная области) в область выпадения волос. Отрицательной стороной данного метода лечения является часто плохая приживаемость пересаженных волос. С целью избежания отторжения трансплантата используют комбинирование метода с введением препарата обогащенной тромбоцитами плазмы.[4, с. 29]

Анализ литературных данных показал, что наиболее перспективным методом лечения гнездной алопеции является использование антицитокиновых препаратов. Доказано, что глюкокортикостероиды ингибируют синтез различных цитокинов, например ФНО $\alpha$ , ИЛ-1, ИЛ-2, ИЛ-6. Они наиболее доступны среди всех иммуносупрессантов, наиболее изучены, разработаны эффективные схемы лечения (альтернирующие и комплексные методики, пульс-терапия), тактика и этапность их применения. Показанием к назначению глюкокортикостероидов является недавно возникшая гнездная алопеция с поражением волосистой части головы не более 50%. Самым применяемым препаратом является преднизолон. Многие авторы относят внутриочаговые инъекции триамцинолона к первой линии терапии у взрослых пациентов с потерей волос менее 50%. Целесообразно применение местных глюкокортикостероидов в виде 2% крема флуоцинолона и 0,05% крема бетаметазона дипропионата. Сильным антицитокиновым препаратом является сандимуннеорал (циклоспорин А). В терапии гнездной алопеции с успехом применяются различные иммуномодуляторы (тимоген, циклоферон, левамизол). Имеются единичные данные об успешном применении препарата "Алефацепт" в лечении тяжелых форм гнездной алопеции. Это рекомбинантный белок, который способствует уменьшению количества Т-лимфоцитов с высоким содержанием CD2. Широко используются различные виды светолечения (ПУВА-терапия, лазеротерапия). [6]

Наиболее широкое распространение в лечении пациентов с диффузной алопецией получили витамины и минералы, например комплекс нутривал. Дисбаланс макро- и микроэлементов корректируется назначением специально разработанных препаратов, основным терапевтическим эффектом которых является активация роста и развития волос, путем влияния на дезинтоксикационную и антиоксидантную системы организма. Одним из наиболее часто используемых препаратов также является миноксидил. Дополнительными методами лечения диффузной алопеции могут быть мезотерапия, физиотерапия, фитотерапия, гомеопатические препараты, а также психотерапия.

**Оценка терапевтической эффективности мезо- и лазеротерапии.**

Мезотерапия – метод лечения, основанный на точечной доставке лекарственных препаратов в кожу головы на глубину 3-4 мм, непосредственно в места залегания волосяных фолликулов. Процедура проводится 1 раз в неделю, курс – 12-14 процедур. После завершения основного курса проводятся поддерживающие процедуры один раз в 3-4 недели. Применение данного метода лечения улучшает микроциркуляцию, питание и лимфодренаж кожи волосистой части головы, ускоряет рост и развитие волос. [7]

В состав мезотерапевтических коктейлей должны входить вещества, улучшающие кровоснабжение ткани и трофику, оказывающие лимфодренажный и антиоксидантный эффекты, олигоэлементы, препараты, блокирующие действие 5 $\alpha$ -редуктазы, стимуляторы роста волос.

Известно, что использование лазеротерапии при лечении больных различными видами алопеций позволяет не только снизить лекарственную нагрузку, но и приводит к утолщению межфолликулярного эпидермиса, увеличению количества капилляров с расширенными просветами, усилению митотической активности, приводит к уменьшению клеточных инфильтратов вокруг волосяных фолликулов.

Воздействие непосредственно на область патологических очагов назначается лазероплазмолифтинг. При данном методе лечения плазма наносится на очаги облысения, и без временного интервала осуществляется лазерное воздействие без нарушения целостности кожного покрова с помощью аппарата «Узор-А-2-К». Аппарат генерирует низкоэнергетическое импульсное лазерное излучение ближнего инфракрасного диапазона длиной волны  $0,86\pm 0,05$  мкм, мощность импульса — до 30 Вт. В работе, чаще всего, используется режим фиксированной частоты 800 Гц, длительность импульса составляет 110–160 нс при импульсной мощности 4–6 Вт/имп. Плотность потока мощности составляет приблизительно 5 мВт/см<sup>2</sup>. Суммарное время воздействия — 20 минут. Суммарная плотность энергии при лазероплазмолифтинге не превышает 2 Дж/ см<sup>2</sup>. Курс лечения составляет 15 процедур, проводимых ежедневно или через день. Высокий терапевтический эффект метода обусловлен патогенетической направленностью за счет противовоспалительного, иммуномодулирующего, трофогенного эффекта. Происходит нормализация показателей фототрихограммы (плотность, диаметр, скорость роста волос и доля их в стадии телогена).

Фармаколазеропунктура способствует увеличению плотности волос в 2 раза, снижению количества пушковых волос в 4 раза и увеличению стержневых в 3,8 раза. Пациенты получают лазеропунктуру на биологически активные точки, расположенные

на голове (височная область), задней поверхности шеи и спины, передней поверхности туловища, на конечностях, а также на аурикулярные точки (по принципу соответствия). Курс составляет 15–20 процедур, проводимых ежедневно. Воздействие на одну аурикулярную точку осуществляется на протяжении 30 с, на корпоральную – 2 мин. Непосредственно на область патологических очагов назначается фармакопунктура с использованием коктейля, содержащего 2% пентоксифиллин – 1,5 мл, 1% органический кремний – 1 мл, 2% прокаин – 0,5 мл. Состав вводится внутриэпидермально, курс составляет 10–15 процедур, проводимых 1 раз в 5 дней.

### **Выводы.**

1. Алопеция наиболее распространена среди лиц трудоспособного возраста, она, зачастую, приводит к снижению качества жизни и нарушению психосоциальной адаптации.
2. Наиболее распространенной разновидностью выпадения волос является андрогенная алопеция.
3. В большинстве случаев эта патология трудно поддается лечению из-за недостаточной изученности ее причин и механизмов развития, возникновения устойчивости к традиционным методам лечения, склонности к рецидивам.
4. Большое значение в выборе лечения имеет правильная и своевременная диагностика с использованием современных методов, а именно, трихограммы, диагностических компьютерных программ.
5. Доказана высокая терапевтическая эффективность (86,6%) лазерной терапии алопеции.

### **Список использованной литературы.**

1. Аравийская Е.Р., Михеев Г.Н., Мошкалова И.А., Соколовский Е. В. Облысение. Дифференциальный диагноз. Методы терапии. СПб.: СОТИС; 2003. 19 с.
2. Верхогляд И. В. Иммуноморфологическое обоснование патогенетического применения эксимерного лазера при гнездной алопеции: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М.; 2010
3. Горячкина В.Л., Иванова М.Ю., Цомартова Д.А., Карташкина Н.Л., Кузнецов С.Л., Ломоносов К.М., Заборова В.А. Физиология волосяных фолликулов. Российский журнал кожных и венерических болезней. 2015; 3: 51-4.

4. Маринова О.Р., Байтяков В.В. АНДРОГЕННАЯ АЛОПЕЦИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ // Естественные науки и медицина: теория и практика: сб. ст. по матер. I междунар. науч.-практ. конф. № 1(1). – Новосибирск: СибАК, 2018. – С. 28-33.
5. Рук А., Даубер Р. Болезни волос и волосистой части головы. Пер. с англ.– М: Медицина, – 1985. – С.264
6. Hajheydari Z., Akbari J., Saeedi M., Shokoohi L. Comparing the therapeutic effects of finasteride gel and tablet in treatment of the androgenetic alopecia. Indian J Dermatol Venereol Leprol. – 2009; 47–51.
7. McElwee Ph.D., Jerry Shapiro. Promising Therapies for Treating and/or Preventing Androgenic Alopecia // Skin Therapy Letter. 2012; 17.