

REVISÃO INTEGRATIVA

RELAÇÃO ENTRE A ESTÉTICA E A ALOPECIA ANDROGENÉTICA: ABORDAGENS PARA O TRATAMENTO E RESTAURAÇÃO CAPILAR

CONNECTION BETWEEN ESTHETIC AND ANDROGENETIC ALOPECIA: APPROACHES TO TREATMENT AND HAIR RESTORATION

**Isabella Carolina da Torre Santos¹; Izabella Christina de Castro Rodrigues^{2*}; Thamires
Pego de Oliveira³; Cláudia Lopes Penaforte⁴; Marcela Coelho Silva Ribeiro^{5*}**

1. Graduanda em Biomedicina. Centro Universitário de Belo Horizonte- Uni-BH, 2023. Belo Horizonte, MG., Isabella.torre22@hotmail.com
2. Graduanda em Biomedicina. Centro Universitário de Belo Horizonte- Uni-BH, 2023. Belo Horizonte, MG., Izabella.rodrigues1@gmail.com
3. Graduanda em Biomedicina. Centro Universitário de Belo Horizonte- Uni-BH, 2023. Belo Horizonte, MG., thamip.oliveira@gmail.com
4. Doutora em Bioquímica. UFMG, 2000. Professora adjunta do Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH. Belo Horizonte, MG., claudia.penaforte@prof.unibh.br
5. Doutora em Ciências Farmacêuticas. UFMG, 2019. Professora adjunta do Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH. Belo Horizonte, MG., marcela.coelho@prof.una.br

*autores para correspondência: Marcela Coelho Silva Ribeiro: marcela.coelho@prof.una.br
Izabella Christina de Castro Rodrigues: izabella.rodrigues1@gmail.com

RESUMO: A Alopecia Androgenética (AAG) é um distúrbio genético que afeta tanto homens quanto mulheres, causando um impacto significativo na autoestima dos indivíduos. Caracteriza-se pela diminuição da fase anágena do ciclo capilar e pelo progressivo afinamento dos fios. O objetivo deste estudo é apresentar as principais opções de tratamentos estéticos disponíveis, abordando seus mecanismos de ação, vantagens e desvantagens. Para isso, foi realizada uma revisão integrativa da literatura, considerando publicações indexadas nos portais PubMed e BVS nos últimos 10 anos. Seguindo critérios de inclusão e exclusão, 19 artigos foram selecionados para a construção deste estudo. Os tratamentos abordados incluem o microagulhamento, que estimula a regeneração capilar por meio da indução de feridas controladas; o plasma rico em plaquetas, um produto derivado do sangue que contém fatores de crescimento e promove a regeneração do tecido capilar danificado; a intradermoterapia, que consiste na aplicação de soluções para estimular o crescimento capilar; o laser de baixa intensidade, que melhora a circulação local no couro cabeludo; e as opções medicamentosas, como minoxidil e finasterida, que podem ser administrados por meio da técnica de Microinfusão de medicamentos pela pele. A eficiência dos tratamentos para alopecia androgenética varia de paciente para paciente e é influenciada por fatores como genética, idade e gravidade da condição. Embora esses tratamentos sejam eficazes para retardar a progressão da doença, nenhum deles é uma cura definitiva. Portanto, é fundamental estabelecer padrões de tratamento, além de buscar novas abordagens para aprimorar a qualidade de vida dos pacientes com alopecia androgenética.

PALAVRAS-CHAVE: Alopecia Androgenética. Tratamento. Microagulhamento. Laser de baixa intensidade. Plasma rico em plaquetas. intradermoterapia.

ABSTRACT: *Androgenetic Alopecia (AAG) is a genetic disorder that affects both men and women and has a significant impact on self-esteem. It is characterized by a decrease in the anagen phase of the hair cycle and progressive thinning of the hair. The aim of this study is to present the main aesthetic treatment options available, addressing their mechanisms of action, advantages and disadvantages. For that purpose, an integrative literature review was made, considering publications indexed in the PubMed and BVS portals over the last 10 years. Following inclusion and exclusion criteria, 19 articles were selected for this study. The treatments covered include microneedling, which stimulates hair regeneration by inducing controlled wounds; platelet-rich plasma, a blood-derived product that contains growth factors and promotes the regeneration of damaged hair tissue; intradermal therapy, which consists of applying solutions to stimulate hair growth; the low-intensity laser, which improves local circulation in the scalp; and medication options such as minoxidil and finasteride, which can be administered using the Microinfusion of Drugs into the Skin technique. The efficiency of treatments for androgenetic alopecia varies from patient to patient and is influenced by factors such as genetics, age and the severity of the condition. Although these treatments are effective in slowing down the progression of the disease, none of them is a definitive cure. Therefore, it is essential to establish treatment standards, as well as to seek new approaches to enhance the quality of life of patients with androgenetic alopecia.*

KEYWORDS: *Androgenetic Alopecia. Treatment. Microneedling. Low Level Laser Therapy. Platelet Rich Plasma. intradermal therapy.*

1. INTRODUÇÃO

A alopecia androgenética, também conhecida como AAG, é uma doença genética que afeta cerca de 50% dos homens e das mulheres, sendo considerada a forma mais usual de queda capilar em ambos os sexos (ANTONIO *et al.*, 2017; LI *et al.*, 2023).

O ciclo capilar normal compreende quatro fases: anágena, catágena, telógena e exógena. A AAG é caracterizada pelo encurtamento da fase responsável pelo crescimento capilar, denominada anágena. A enzima 5 α -redutase converte a testosterona em dihidrotestosterona (DHT), hormônio que determina a patogênese dessa doença. Em folículos pilosos sensíveis, a DHT desencadeia a transição da fase anágena em catágena ao ligar-se aos receptores andrógenos, levando a transformação de grandes folículos terminais em folículos mais finos, curtos e menos pigmentados, chamados velos. A figura 1 retrata a ação da Alopecia Androgenética de padrão masculino no couro cabeludo (HO *et al.*, 2017; LI *et al.*, 2023).

Figura 1 - Alopecia androgenética de padrão masculino com perda de cabelo de áreas do couro cabeludo frontal, temporal e central.



Fonte: HO *et al.*, 2017.

Embora a AAG não apresente efeitos físicos nocivos, a perda de cabelo pode afetar profundamente a autoestima e a identidade do indivíduo, agravando problemas psicológicos, como ansiedade e depressão. Dessa forma, a AAG pode causar desafios no meio pessoal, social e profissional, gerando um impacto significativo na qualidade de vida do paciente (GONUL *et al.*, 2018; GUPTA *et al.*, 2019).

Dentre os diversos tipos de tratamentos disponíveis para AAG, a laserterapia é uma técnica que utiliza luz de baixa intensidade para estimular o crescimento capilar em pessoas com essa doença. A luz do laser promove o fluxo sanguíneo no couro cabeludo, o que potencializa o desenvolvimento de novos fios (JIMENEZ *et al.*, 2014; MOKHTARI *et al.*, 2023).

O plasma rico em plaquetas (PRP), procedimento onde separamos o plasma do paciente do sangue total, é outro exemplo de tratamento, que contém vários tipos de fatores de crescimento responsáveis por estimular a sobrevivência celular, proliferação, vascularização e angiogênese, prolongando a fase anágena do folículo capilar. Atualmente, o PRP é usado em combinação com a cirurgia de transplante capilar ou como terapia injetável isolada (GUPTA *et al.*, 2019; WEI *et al.*, 2023).

A técnica de microagulhamento é uma opção terapêutica eficaz para a alopecia androgenética. Nesse procedimento, agulhas são utilizadas para produzir pequenas perfurações no couro cabeludo, o que estimula a regeneração através de feridas e ativa as células-tronco no bulbo capilar. Além disso, a técnica de Microinfusão de Medicamentos na Pele (MMP) pode ser utilizada em conjunto com o microagulhamento para promover a infusão de medicamentos, como minoxidil e finasterida, diretamente na área afetada (CONTIN, 2016; MOKHTARI *et al.*, 2023).

O minoxidil foi originalmente desenvolvido para o tratamento da hipertensão durante a década de 1970 devido a sua potente capacidade como vasodilatador. No entanto, notou-se que os indivíduos que faziam uso do medicamento, apresentaram como reação adversa comum a hipertricose e o crescimento do cabelo. Contudo, mais recentemente o minoxidil tem sido utilizado não só através de soluções tópicas, mas através da via oral em formulações de baixa dose e tem se tornado cada vez mais popular no tratamento

da alopecia androgenética, sendo uma opção segura e eficaz (BOKHARI *et al.*, 2021; MOKHTARI *et al.*, 2023).

A finasterida é um medicamento que atua como um inibidor seletivo da 5 alfa-redutase, enzima responsável por converter a testosterona à sua forma ativa, di-hidrotestosterona (DHT). A sensibilidade herdada dos folículos capilares ao DHT é um dos fatores etiológicos da AAG. De acordo com HO *et al.* (2017) a dose ideal indicada é de 1,0 mg ou menos por dia, para garantir a eficiência e segurança do fármaco. Quando combinada com minoxidil e terapia de luz laser, a finasterida tem apresentado resultados significativos no tratamento capilar em homens com AAG. No entanto, uma das principais reações adversas ao uso do medicamentos da finasterida é a disfunção sexual, o que pode dissuadir alguns homens de iniciar o tratamento (KALIYADAN *et al.*, 2013; HO *et al.*, 2017).

Apesar das complicações que a AAG pode causar nos indivíduos acometidos por essa doença, ainda são poucos os estudos que analisam a eficiência, os benefícios e as desvantagens de um tratamento estético em relação a outros procedimentos disponíveis. Neste contexto é necessário fornecer informações relevantes e atualizadas sobre os tratamentos disponíveis para a alopecia androgenética, com o propósito de contribuir para a busca de soluções eficazes para essa condição.

Este trabalho tem como objetivo apresentar os principais tratamentos estéticos disponíveis para a alopecia androgenética, considerando o mecanismo de ação, vantagens e desvantagens dessas técnicas na regeneração capilar, a fim de minimizar o impacto dessa condição na autoestima e na qualidade de vida dos pacientes.

2 . METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura que aborda os principais

tratamentos estéticos atualmente disponíveis para a alopecia androgenética. Essa pesquisa se baseou em um levantamento bibliográfico, entre os meses de Setembro a Novembro de 2023, utilizando os portais de dados PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

Para a busca dos estudos foram utilizados seguintes descritores, combinado pelo operador booleano “and”: “Alopecia Androgenética”, “Tratamento”, “Microagulhamento”, “Laser de baixa intensidade”, “Plasma rico em plaquetas”, “Androgenetic Alopecia”, “Treatment”, “Microneedling”, “Low Level Laser Therapy” e “Platelet Rich Plasma”.

Os critérios de inclusão adotados foram: artigos originais disponíveis nos idiomas inglês e português, publicados entre 2013 a 2023 e que apresentassem correlação entre a Alopecia Androgenética e os atuais tratamentos estéticos, tópicos e orais utilizados para a reprimir os malefícios da doença. Os critérios de exclusão foram: artigos em duplicidade, revisões integrativas e sistemáticas, artigos que estavam fora do período selecionado ou disponíveis em idiomas diferentes dos citados acima, artigos que abordavam majoritariamente sobre outro tipo de Alopecia e aqueles que utilizaram marcadores diferentes da Alopecia Androgenética na técnica da estética, como, por exemplo, o tratamento cirúrgico.

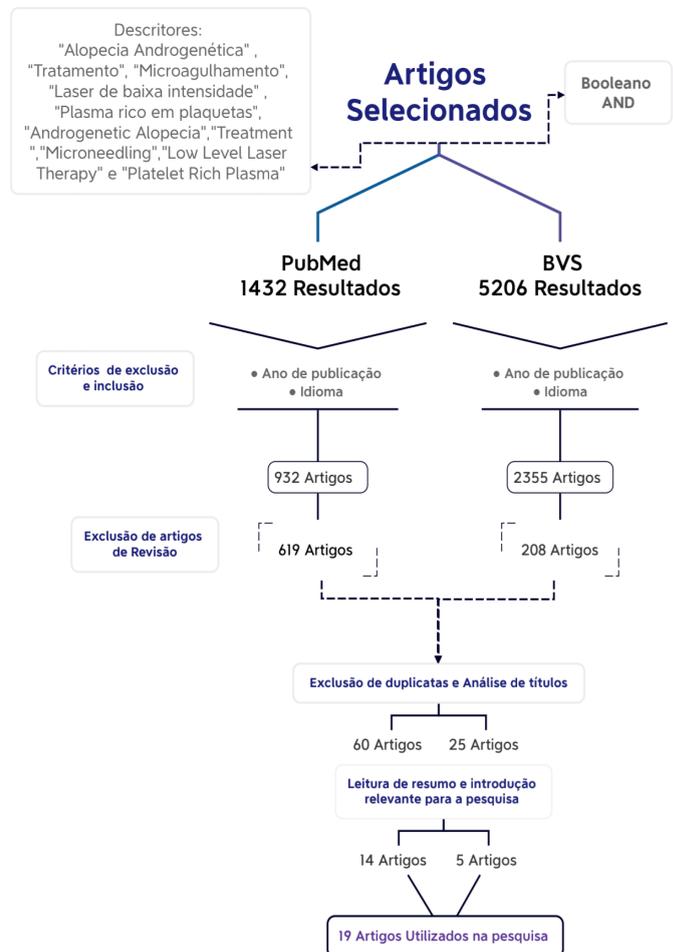
3. RESULTADOS

A busca de artigos no portal de dados PubMed resultou em 1432 resultados. Aplicando os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 60 artigos, e após leitura de título, resumo, leitura na íntegra e realização de fichamento, 14 foram utilizados para compor a revisão. No portal BVS, a busca resultou em 5206 resultados. Aplicando os critérios de inclusão e exclusão, inicialmente foram selecionados 25 artigos. Após leitura do título, resumo, leitura na íntegra e realização de fichamento desses artigos, 5 foram utilizados para compor a revisão. Assim, no total

foram utilizados 19 artigos para o desenvolvimento desta revisão integrativa.

A figura 2 mostra o fluxo para a escolha dos artigos utilizados, detalha o número de artigos encontrados e selecionados de acordo com as bases de dados, como também, os critérios de inclusão e exclusão para pesquisa.

Figura 2 - Fluxograma da pesquisa bibliográfica, mostrando o processo de seleção de artigos e os resultados.



Fonte: Arquivo próprio, 2023.

4. DISCUSSÃO

4.1. ALOPECIA ANDROGENÉTICA

A alopecia androgenética (AAG) é considerada a forma mais usual de calvície e está relacionada com a ação excessiva dos andrógenos circulantes, levando a um quadro de miniaturização capilar, processo

gradual no qual o fio terminal é convertido em fios pequenos e finos denominados velos (KALIYADAN *et al.*, 2013; ANTONIO *et al.*, 2017; GUPTA *et al.*, 2019).

Essa doença tem perfil genético e está relacionada aos genes de ambos os sexos. Dessa forma, filhos de pais afetados têm risco até seis vezes maior de adquirir essa condição (KALIYADAN *et al.*, 2013).

Apesar de a AAG atingir diversas etnias, os brancos são os pacientes mais afetados, seguidos dos afro-americanos (KALIYADAN *et al.*, 2013; HO *et al.*, 2017).

Os estudos de HO *et al.* (2017) e ANTONIO *et al.* (2017) afirmam que 50% das pessoas de ambos os sexos podem apresentar quadros de Alopecia Androgenética após a puberdade. Essa ideia é refutada por GUPTA *et al.* (2019), que demonstra a incidência dessa doença em 70% dos homens e 50% das mulheres.

A principal característica fisiológica da AAG é o encurtamento do ciclo capilar. O ciclo normal compreende quatro fases: a fase anágena, responsável pelo crescimento; a catágena, uma breve fase de transição; a telógena, fase de repouso; e por último, a fase exógena, responsável pela queda do fio. Geralmente, a maior parte dos fios está no período anágeno, que pode durar de 2 a 6 anos, enquanto a fase catágena dura 2 semanas e a telógena até 6 semanas (KALIYADAN *et al.*, 2013; HO *et al.*, 2017).

Na AAG, a fase de crescimento diminui e a fase de repouso aumenta a cada ciclo. Dessa forma, o cabelo em desenvolvimento não atinge o comprimento necessário para ultrapassar a pele, deixando poros capilares vazios e contribuindo para a miniaturização folicular e a calvície (KALIYADAN *et al.*, 2013; HO *et al.*, 2017; LI *et al.*, 2023; MYSORE *et al.*, 2023).

Essa patogenia ocorre em função da enzima 5-alfa redutase tipo 2, que converte a testosterona em dihidrotestosterona (DHT) no citoplasma. A DHT

possui uma afinidade grande com os receptores andrógenos, ou seja, em folículos propensos, ao ligar-se nesses receptores, estimula a ação dos genes da AAG que transformam a fase anágena em catágena. No entanto, os genes afetados ainda não foram completamente esclarecidos (KALIYADAN *et al.*, 2013; ANTONIO *et al.*, 2017; HO *et al.*, 2017; LI *et al.*, 2023).

Existem dois tipos de 5-alfa-redutase: o tipo 1 não está associado à AAG, pois está localizado nas glândulas sebáceas, sudoríparas e nos queratinócitos. Já o tipo 2 está presente na bainha da raiz externa do fio, nas vesículas seminais e na próstata, e sua concentração é aumentada no couro cabeludo de pacientes com essa doença, resultando na transição de folículos terminais em velos (KALIYADAN *et al.*, 2013; HO *et al.*, 2017).

O folículo capilar é composto por dois compartimentos dérmicos, a papila dérmica e a bainha dérmica. A bainha dérmica, localizada na parte externa do folículo, contém células que mantêm e repovoam a papila dérmica. Já a papila dérmica, está localizada na base do folículo e é responsável por ativar as células epiteliais da matriz, estimulando a regeneração do folículo capilar. Na AAG, a interrupção do ciclo folicular resulta na perda de células da bainha dérmica e, conseqüentemente, da papila dérmica, levando à miniaturização abrupta dos fios (LI *et al.*, 2023).

A miniaturização folicular da Alopecia Androgenética afeta primeiramente os folículos secundários, resultando em uma redução na densidade capilar antes que a calvície seja visível. À medida que a miniaturização progride, o músculo eretor do pelo perde sua ligação com os folículos secundários e, posteriormente, com os folículos primários, levando à perda de cabelo irreversível. A figura 3 retrata a evolução da AAG em uma paciente do sexo feminino (SINCLAIR *et al.*, 2018; MYSORE *et al.*, 2023).

4.1.1 IMPACTO NA QUALIDADE DE VIDA

A AAG é considerada uma doença fisiológica benigna que não traz efeitos patológicos significativos. Apesar disso, estudos apontam que essa condição tem consequências notáveis nas relações sociais e na qualidade de vida dos pacientes, podendo evoluir para um quadro psicológico nocivo, como baixa auto-estima, ansiedade e depressão (KALIYADAN *et al.*, 2013; GONUL *et al.*, 2018; GUPTA *et al.*, 2019).

O cabelo é considerado uma das características marcantes dos mamíferos e pode influenciar a aparência e identidade de uma pessoa. Devido à sua relevância na mídia, a aparência física é altamente valorizada na cultura ocidental, e a atração física pode trazer vantagens sociais, como melhores relacionamentos pessoais e prioridade nas práticas de emprego. Portanto, condições que alteram a aparência, como a AAG, podem levar a uma menor atratividade pessoal, autoestima baixa e repercussões negativas na vida social (GONUL *et al.*, 2018; GUPTA *et al.*, 2019).

A pesquisa realizada por Gonul *et al.* (2018), utilizou a escala Hairdex, um questionário específico para distúrbios capilares, com o objetivo de estimar o impacto da AAG na qualidade de vida de 86 indivíduos com a doença. A pontuação máxima esperada era de 192 pontos. No entanto, a média obtida foi de 68,43 pontos, o que evidencia as consequências negativas dessa situação na autoestima.

Essa mesma ideia pode ser confirmada no estudo realizado por Gupta *et al.* (2019), que calculou essa influência utilizando o Índice de Qualidade de Vida em Dermatologia (DLQI-BRA) e a escala Hairdex. O estudo mostrou que, nos 200 casos de pacientes entre 18 a 60 anos, as relações interpessoais foram o fator primordial afetado e a média de DLQI foi de 13,52 sendo o escore máximo 30. A média obtida na escala

Hairdex foi de 75,46 pontos, o que se assemelha aos resultados do estudo anterior.

As mulheres mostraram uma preocupação maior com o impacto social da calvície do que os homens, que relataram um maior receio no ambiente profissional. Ambos os sexos afetados, experimentaram uma perda de interesse em conhecer novas pessoas, optando por ficar em casa e evitando interações sociais. Esses sentimentos, de vergonha e humilhação devido à perda de cabelo, levaram a uma redução das atividades de lazer e receio de sair ao ar livre prevenindo reações negativas dos outros e levando a um ciclo de depressão e ansiedade (GONUL *et al.*, 2018; GUPTA *et al.*, 2019).

4.1.2 DIAGNÓSTICO

A história de queixa do paciente com AAG é, principalmente, de afinamento e perda de fios nas áreas, acima da testa, nas laterais e no centro do couro cabeludo, conhecidas como frontal, parietal e ápice, respectivamente. Os sintomas, em alguns casos, podem abranger coceiras e tricodinia, acompanhados por um histórico familiar positivo para a doença (KALIYADAN *et al.*, 2013; HO *et al.*, 2017).

A AAG tem início gradual após a puberdade e pode afetar homens e mulheres de formas distintas. Nos homens, a queda de cabelo inicia-se na região frontotemporal e se desenvolve até o ápice, popularmente conhecido como "coroa". Nas mulheres, a região mais afetada é a parte central, sem atingir a linha do cabelo frontal (figura 3), acarretando em um couro cabeludo evidente e uma calvície mais extensa (KALIYADAN *et al.*, 2013; HO *et al.*, 2017).

Figura 3 - Evolução da Alopecia Androgenética em paciente do sexo feminino.



Fonte: Adaptado de SINCLAIR *et al.*, 2018.

O couro cabeludo na Alopecia Androgenética, na maior parte dos casos, é normal, portanto, o exame clínico é realizado apenas para analisar se há um padrão de queda capilar. Para sustentar o diagnóstico de AAG, o médico deve revisar cuidadosamente o histórico e a lista de medicamentos do paciente, garantindo que não tenha outra causa para a calvície (HO *et al.*, 2017).

A tricoscopia é a principal forma de diagnosticar a AAG, no exame é possível observar a miniaturização do fio, sinais peri-pilares acastanhados e a Anisotricose, ou seja, a Densidade do diâmetro do fio maior que 20%. De acordo com KALIYADAN *et al.* (2013), o diagnóstico através da biópsia não é recomendado por ser uma técnica invasiva, essa ideia é confirmada por Ho *et al.* (2017), quando o mesmo afirma que a biópsia deve ser feita apenas quando o diagnóstico não é preciso (KALIYADAN *et al.*, 2013; HO *et al.*, 2017).

No exame Tricograma, a proporção de fibras anágenas, a densidade e o diâmetro do folículo são calculados após a retirada do cabelo em uma região definida. Esse método não possui muita aplicabilidade na AAG e demanda profissionais especializados e experientes para um diagnóstico exato. Outra técnica utilizada é o Fototricograma, que considera a espessura da haste, a densidade e a taxa de crescimento do folículo, através de fotografias em série da área desejada. Para o rastreamento da queda capilar e análise da resposta ao tratamento, a fotografia global é recomendada (KALIYADAN *et al.*, 2013).

O manejo dessa doença é extenso e contínuo, e em razão da vergonha de procurar ajuda médica especializada e o receio em relação aos efeitos adversos, grande parte dos tratamentos estéticos não são conhecidos pelos afetados (HO *et al.*, 2017; MYSORE *et al.*, 2023).

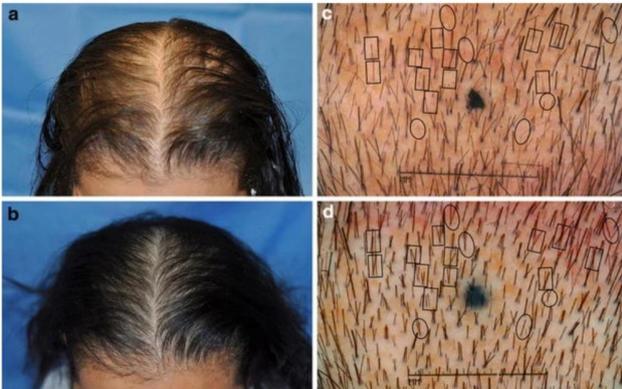
4.2 TRATAMENTOS

4.2.1 LASER

Aprovada pela ANVISA, no Brasil e pela Food and Drug Administration (FDA), nos Estados Unidos, a terapia a laser ou fotobiomodulação, é uma das modalidades tecnológicas utilizadas no tratamento de alopecia androgenética em indivíduos do sexo masculino e feminino. Pode ser usada para aqueles pacientes onde a terapia medicamentosa é contraindicada ou inviável, além de poder ser usada numa combinação para terapia capilar oral e tópica. É uma tecnologia que funciona para gestão a longo prazo e pode não funcionar com muita eficiência em pacientes com afinamento significativo (FRIEDMAN *et al.*, 2017; MYSORE *et al.*, 2023).

Uma variedade de fontes de laser e luz tem sido promovida para o tratamento da queda de cabelo, mas apesar disso, o mecanismo de ação ainda não é completamente conhecido, embora alguns autores tenham levantado a hipótese de que a luz pode aumentar a produção de ATP, modular espécies reativas de oxigênio e indução de fatores de transcrição, síntese protéica, vasodilatação, regula a produção dos fatores de crescimento o que por consequência, pode ativar folículos capilares dormentes. A terapia da luz de baixo nível (LLLT) é uma técnica bastante nova e usada no tratamento de AAG com diferentes tipos de dispositivos como pente, capuz, capacete e é um dos métodos terapêuticos mais comercialmente disponíveis e fácil utilização para o tratamento da alopecia androgenética, uma vez que, os pacientes podem usar o dispositivo em casa ou no consultório médico (JIMENEZ *et al.* 2014; MYSORE *et al.*, 2023). A figura 4 demonstra a eficiência do tratamento com energia luminosa em pacientes com a AAG.

Figura 4 - Antes e depois do couro cabeludo após o tratamento com laser em paciente do sexo feminino.



Fonte: JIMENEZ *et al.*, 2014.

Na figura 4 mostrada acima, é possível observar nas imagens A e B dispostas ao lado esquerdo, numa forma macroscópica uma melhora na densidade capilar a partir do uso da terapia a laser. Do lado direito, observamos uma imagem ampliada feita a partir do exame de tricoscopia. De acordo com o artigo, não houve raspagem do cabelo, sendo possível observar uma maior densidade capilar, espessamento dos fios bem como aumento no número de folículos ativos (JIMENEZ *et al.*, 2014).

Estudos recentes demonstram a efetividade da LLLT em combinação com minoxidil tópico e com finasterida; porém, a frequência do tratamento não foi padronizada na literatura, variando de uso diário a várias vezes por semana, conforme orientação do profissional. O laser gera energia – medida em Joules. O seu uso deve ser de 2 a 4 Joules para recuperação capilar e alguns estudos recentes apontam os benefícios de doses maiores, porém nem todos os aparelhos atingem o mesmo valor máximo em Joules. Os aparelhos certificados pela Anvisa possuem 100 mW de potência e atingem 1 Joule a cada 10 segundos. Já aparelhos de pouca eficiência podem demorar muito para alcançar os Joules, logo, pode comprometer o resultado (FRIEDMAN *et al.*, 2017).

Em contraste com a LLLT que fornece um único comprimento de onda de luz colimada, os dispositivos de diodo emissor de luz (LED) podem emitir uma pequena banda de comprimentos de onda. Promovem o aumento do fluxo sanguíneo, reduzem a inflamação e inibem a DHT via baixa expressão de 5-AR. Os lasers de alta energia também têm sido explorados para tratamento da queda de cabelo. O laser fracionado de erbium-glass 1550 nm tem sido usado com sucesso para tratar tanto AAG masculina quanto feminina (MOKHTARI *et al.*, 2023).

No entanto, os melhores parâmetros do laser para estimular a atividade das células-tronco e o ciclo do cabelo são desconhecidos, sendo necessários mais estudos para estabelecer os melhores parâmetros de tratamento e intervalos de aplicação. Efeitos adversos mínimos, como acne, parestesia leve e prurido, foram relatados. Portanto, não há contraindicações para o uso, embora possa haver cautela ao administrar em pacientes com lesões displásicas no couro cabeludo (JIMENEZ *et al.*, 2014).

4.2.2 PLASMA RICO EM PLAQUETAS

O plasma rico em plaquetas (PRP) constitui uma fração sanguínea com uma notável concentração plaquetária, geralmente alcançando uma magnitude de duas a cinco vezes em relação ao habitual. Historicamente, sua aplicabilidade tem sido encontrada em uma ampla gama de disciplinas médicas, mas não se limitando à dermatologia. Dentre as outras áreas observadas, se destacam a cirurgia plástica, medicina estética, gestão de feridas, ortopedia, medicina esportiva, cirurgia traumática, odontologia e cirurgia maxilofacial (WEI *et al.*, 2023).

Contudo, no contexto nacional, é pertinente ressaltar que a utilização do PRP na tricologia ainda não se alinha com práticas oficialmente sancionadas pelas instâncias regulatórias locais. Conseqüentemente, sua adoção clínica, de momento, é estritamente confinada aos âmbitos acadêmicos e à pesquisa, sendo esta

última condicionada à prévia avaliação e aprovação de comitês éticos. Portanto, a regulamentação e autorização de emprego clínico do PRP no território brasileiro permanecem como temas em pendência (WEI *et al.*, 2023).

Na escolha dos dispositivos para a preparação do PRP, é crucial considerar alguns fatores, dentre eles, o custo e a disponibilidade. No entanto, a decisão deve ser tomada com base em critérios críticos, sendo o principal deles o reconhecimento e aprovação dos órgãos reguladores nacionais que supervisionam equipamentos médicos. Esse endosso deve ser respaldado por um sistema de controle de qualidade rigoroso, visando à segurança dos pacientes e dos profissionais que realizam o procedimento (WEI *et al.*, 2023).

Por último, é importante ressaltar que tubos ou seringas comuns, que são geralmente usados para coletar e armazenar sangue periférico no dia a dia, não são indicados para serem usados no processo de preparação do PRP. Isso ocorre porque seu uso pode aumentar o risco de contaminação e complicações relacionadas à qualidade do PRP (WEI *et al.*, 2023).

É considerável destacar que os sistemas de coleta de sangue que não possuem agulhas diretamente acopladas representam uma abordagem inovadora para reduzir os riscos de acidentes, contaminações ou infecções. Esses sistemas estão atualmente sendo amplamente adotados em vários locais, o que demonstra um progresso significativo na aplicação do PRP e em sua segurança (WEI *et al.*, 2023).

Os fatores de crescimento desempenham um papel fundamental na melhora e manutenção da saúde dos folículos capilares, sendo ativados tanto internamente, dentro do organismo, quanto externamente. Essa ativação ocorre principalmente por meio das plaquetas sanguíneas (YASEER *et al.*, 2020; WEI *et al.*, 2023).

Esse processo de ativação das plaquetas tem efeitos notáveis nas vias de sinalização celular, como as

proteínas quinases ativadas por mitógenos (MAPK) e a proteína quinase B (Akt). Essas vias de sinalização, por sua vez, estimulam a multiplicação das células da papila dérmica e, como resultado, promovem o crescimento do folículo capilar, melhorando a densidade e a quantidade de cabelo do paciente (WEI *et al.*, 2023).

No que diz respeito às contra indicações, é indicado evitar o tratamento com PRP em pacientes que apresentem as seguintes condições: tumores de pele na área sob investigação, infecções ativas, hepatite, HIV, sífilis, trombocitemia, expectativas irrealistas em relação aos resultados do tratamento (WEI *et al.*, 2023).

Quanto à administração de medicamentos antiplaquetários e anticoagulantes, é crucial realizar uma avaliação que leve em consideração o equilíbrio entre riscos e benefícios antes de suspender essas substâncias. Em muitos casos, não é necessário interromper o uso desses medicamentos. Quando essa interrupção não é necessária, os pacientes devem ser informados sobre o aumento potencial do risco de hematomas ou uma possível redução na eficiência do tratamento (YASEER *et al.*, 2020; WEI *et al.*, 2023).

Em resumo, o tratamento com Plasma Rico em Plaquetas (PRP) é uma abordagem totalmente autóloga, com efeitos adversos mínimos e riscos muito baixos. A literatura atual sugere que o PRP é uma intervenção de baixo risco para tratar a alopecia androgenética (calvície de padrão masculino), proporcionando satisfação aos pacientes e resultados positivos mensuráveis (YASEER *et al.*, 2020).

A terapia com PRP parece ser eficaz independentemente da idade e do sexo, embora haja uma tendência a obter melhores resultados em pacientes com alopecia androgenética em grau menos avançado (YASEER *et al.*, 2020; WEI *et al.*, 2023).

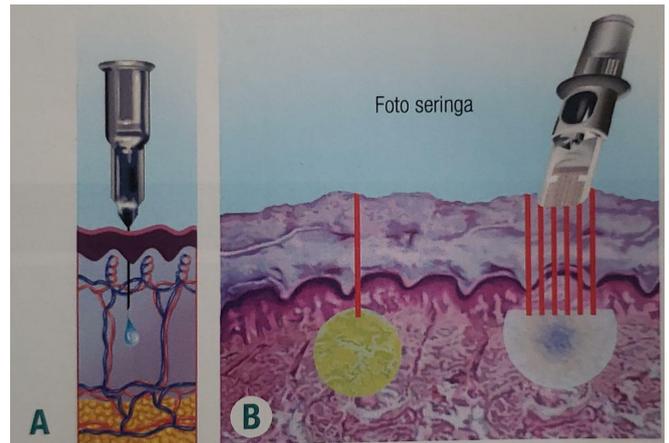
No entanto, a incorporação do PRP na área da tricologia mostra um desenvolvimento com um potencial significativo. Isso requer atenção às regulamentações locais e mais pesquisas para otimizar sua eficácia e entender completamente seu impacto na população de pacientes com alopecia androgenética (YASEER *et al.*, 2020).

4.2.3 MICROAGULHAMENTO

Os tratamentos mais comuns para a AAG envolvem a aplicação de substâncias com princípios ativos que auxiliam na prevenção da queda capilar e na revitalização dos folículos pilosos. O microagulhamento surge como uma abordagem que utiliza técnicas para aumentar a absorção e entregar essas substâncias através da pele (CONTIN, 2016; ASSIS *et al.*, 2018; FAGHIHI *et al.*, 2021).

A técnica para entrega dos princípios ativos é conhecida como "drug delivery". Essa abordagem cria microcanais nas camadas mais superficiais da pele e deposita os medicamentos na circulação local da área afetada, um dos dispositivos usados para execução da técnica é o roller, um aparelho circular equipado com microagulhas que criam "microcanais" na pele, favorecendo a absorção eficiente dos medicamentos (figura 5). O DermaPen age da mesma maneira, apesar de se assemelhar a uma caneta (CONTIN, 2016; ASSIS *et al.*, 2018; FAGHIHI *et al.*, 2021).

Figura 5- Desenho ilustrativo da técnica de mesoterapia (A) e da técnica de microinfusão de medicamentos na pele (B).



Fonte: DIAS *et al.*, 2021

Uma abordagem distinta envolve a utilização de uma máquina de tatuagem para infusão dérmica uniforme e mensurável, com agulhas maciças imersas no medicamento. Um exemplo de dispositivo aprovado pela Anvisa para uso médico é a máquina de cartuchos Cheyenne, que contém várias agulhas maciças com 0,3 mm de diâmetro e pequenos espaçamentos entre elas, permitindo a distribuição capilar desse medicamento (CONTIN, 2016).

Cada um desses dispositivos e técnicas oferece opções valiosas no tratamento da Alopecia Androgenética, permitindo a personalização dos cuidados de acordo com as necessidades específicas de cada paciente. (CONTIN, 2016; ASSIS *et al.*, 2018; FAGHIHI *et al.*, 2021).

Apesar da sua eficiência, existem alguns problemas que podem ser enfrentados no decorrer da realização do procedimento. Após realizar as micro-incisões com os dispositivos já citados, os fluidos intersticiais podem preencher completamente os "microcanais" dificultando a absorção desses medicamentos. Entretanto, a utilização dos mesmos também requer precaução para evitar um fluxo sanguíneo retrógrado excessivo, enquanto traumas mais intensos podem ser justificados para estimular a neocolagênese. No entanto, vale ressaltar que a infusão pneumática de medicamentos, apesar de sua abordagem com pressão elevada para superar a coesão dos

corneócitos, carece de evidências científicas sólidas para respaldar sua eficiência (CONTIN, 2016; FAGHIHI *et al.*, 2021).

Portanto, embora os resultados do microagulhamento capilar sejam promissores, é fundamental que os pacientes estejam cientes tanto dos potenciais efeitos adversos relacionados aos medicamentos quanto do nível de desconforto que podem sentir durante o procedimento. Uma avaliação completa e uma discussão aberta com um profissional de saúde são essenciais para tomar uma decisão informada sobre a viabilidade desse tratamento para cada caso individual de alopecia (CONTIN, 2016; ASSIS *et al.*, 2018; FAGHIHI *et al.*, 2021).

4.2.4 MINOXIDIL

O Minoxidil é um medicamento do grupo dos anti-hipertensivos e foi introduzido no mercado na década de 1990. Durante seu uso no tratamento da hipertensão arterial sistêmica, observou-se alguns efeitos adversos, dentre eles, a hipertricose. Em detrimento das outras reações adversas desagradáveis, teve sua indicação gradativamente reduzida ao longo do tempo. Derivado da formulação oral, seu uso tópico foi desenvolvido para uso na alopecia androgenética visando seu efeito trófico nos folículos pilosos. Em 2014 a Food Drug Administration (FDA) aprovou a concentração de 5% para uso tópico, sendo considerada a primeira linha de tratamento da alopecia androgenética. Atualmente, a via de administração oral tem sido discutida com indicação precisa para o tratamento de diversos tipos de alopecia (BOKHARI *et al.*, 2021). A figura 6 demonstra a eficiência da terapia com minoxidil em pacientes com AAG.

Figura 6- Fotografias globais do couro cabeludo frontal de pacientes na Semana 0 e na Semana 24 do tratamento com Minoxidil oral.



Fonte: BOKHARI *et al.*, 2021

Por tratar-se de um pró-fármaco, o Minoxidil necessita ser convertido em um metabólito ativo (sulfato de Minoxidil). Esse processo é mediado por meio de enzimas sulfotransferases presentes na bainha externa do folículo piloso. Sua ação vasodilatadora é decorrente da sua atuação nas células da musculatura lisa vascular. O metabólito ativo se liga a adenosina trifosfato (ATP) dos canais de potássio e relaxa o músculo liso circundante, promovendo vasodilatação e, conseqüentemente, aumento no fluxo sanguíneo, níveis de fator de crescimento endotelial (VEGF) e promotores de crescimento capilar na papila dérmica. Alguns estudos sugerem que o medicamento promove o crescimento do cabelo aumentando a produção de prostaglandina E2 (PGE2). Entretanto, a atuação bioquímica pela qual o minoxidil atua no crescimento capilar ainda não é totalmente elucidada (PANCHAPRATEEP, *et al.* 2020; BOKHARI, *et al.*, 2021; LI *et al.*, 2023; WEI *et al.*, 2023).

Um estudo recente publicado por WEI e colaboradores sugere que esse fármaco induz o aumento da atividade mitótica nos ceratinócitos do bulbo folicular, resultando em um prolongamento da fase anágena e contribuindo para o aumento da espessura dos fios com conseqüente melhoria da densidade capilar (WEI *et al.*, 2023).

A via de administração do minoxidil pode ser tópica ou oral, sendo essa última muito explorada nos últimos anos com várias publicações evidenciando ser uma boa alternativa em pacientes com AAG. Apesar de o Minoxidil tópico ser uma terapia eficaz, muitos pacientes apresentam baixa adesão por causa dos custos, dos efeitos cosméticos e das reações adversas, como, prurido, descamação e hipertricose (PANCHAPRATEEP, *et al.* 2020; MOKHTARI *et al.*, 2023).

O Minoxidil tópico apresenta mínima absorção sistêmica, apenas cerca de 1,4 % da dose aplicada é

detectada no sangue. Esse medicamento é disponível nas formas de soluções e espumas a 2 % e 5% e a dosagem recomendada é de 1 ml (ou 20 gotas) de 1 a 2 vezes ao dia no couro cabeludo seco, devendo ser mantido por pelo menos 4 horas. O tratamento deve ser realizado por 6 meses para verificação de desempenho e ser prolongado por tempo indefinido (Sinclair *et al.*, 2018; WEI *et al.*, 2023).

A vantagem é que seus efeitos adversos tópicos são raros, porém incluem dermatite de contato irritativa e alérgica, prurido, irritação do couro cabeludo e hipertricose facial, que são mais frequentemente observadas com uso de soluções de 5%. A presença dessas complicações requer a diferenciação das reações cutâneas causadas pela molécula do Minoxidil em si e daquelas provocadas pelo veículo utilizado nas formulações tópicas; dentre estas, o propilenoglicol é o mais sensibilizante. Nesse cenário, recomenda-se a mudança do veículo e a realização de teste terapêutico (Sinclair *et al.*, 2018; WEI *et al.*, 2023).

O Minoxidil administrado por via oral possui metabolização hepática e posterior excreção renal. A dose preconizada para uso diário varia de 0,25 mg a 5 mg, sendo doses maiores menos suportadas pelo aumento de reações adversas. Alguns autores recomendam que as doses iniciais sejam baixas e aumentadas progressivamente com o intuito de obter melhores resultados clínicos sem que haja efeitos adversos (WEI *et al.*, 2023).

Como finalidade terapêutica anti-hipertensiva, podem advir reações adversas mais importantes, tais como retenção de sódio e água, edema de membros inferiores, hipotensão, taquicardia reflexa hipertricose generalizada, sendo estes, desvantagens que desencoraja a prescrição desse medicamento com esta finalidade. De um modo geral, vale ressaltar que o mecanismo de ação do Minoxidil inclui a liberação

precoce dos fios telógenos para indução do folículo à entrada em nova fase anágena. Esse processo pode ser experimentado pelo paciente como aumento da percepção da queda, denominado queda paradoxal. Essa fase tem duração de aproximadamente 4 a 6 semanas e deve ser orientada ao paciente (SINCLAIR *et al.*, 2018; BOKHARI, *et al.*, 2021).

4.2.5 FINASTERIDA

Uma das causas da AAG, é a sensibilidade dos folículos à enzima 5-alfa-redutase, responsável por converter a testosterona em sua forma ativa, a di-hidrotestosterona (DHT). De acordo com KALIYADAN *et al.*, (2013), existem dois tipos de 5-alfa-redutase em humanos. O tipo I é encontrado principalmente no fígado, na pele e no couro cabeludo, enquanto o tipo II predomina na próstata, no trato geniturinário e no folículo capilar. A finasterida é um dos medicamentos que inibem a 5-alfa-redutase e é usada na AAG, agindo no tipo II. Podemos citar também a dutasterida, que inibe tanto o tipo I quanto o tipo II da 5-alfa-redutase (KALIYADAN *et al.*, 2013).

As recomendações importantes citadas por KALIYADAN *et al.* (2013) mostram que a Finasterida oral, na dose de 1 mg por dia, é recomendada para melhorar ou prevenir a progressão da alopecia androgenética em pacientes do sexo masculino com mais de 18 anos e com AAG leve a moderada. A resposta ao tratamento deve ser avaliada aos 6 meses, embora em alguns homens a mesma pode não se tornar evidente até os 12 meses. A dutasterida oral 0,5 mg por dia é outra opção, mas estudos suficientes não estão disponíveis para comparar sua eficiência com a finasterida. Existem menos estudos relacionados ao uso de finasterida em pacientes do sexo feminino, apesar de sabermos que o medicamento é contraindicada em mulheres que tem a intenção de engravidar ou que já estão nesse período (KALIYADAN *et al.*, 2013).

Efeitos adversos relatados incluem ginecomastia,

redução da libido e disfunção erétil. A finasterida também reduz o nível de antígeno prostático específico (PSA), importante marcador para o câncer de próstata. Se o tratamento for iniciado após os 45 anos, o monitoramento do nível de PSA deve ser considerado. Os níveis de PSA devem ser duplicados para compensar a redução devido à finasterida, resultando em uma interpretação precisa do teste (HO et al, 2017).

Estudos mostraram que a finasterida não é eficaz em mulheres pós-menopáusicas. E a de uso tópico não é eficaz para AAG, já que possui sua absorção limitada, assim como seu alcance e potência insuficientes (KALIYADAN et al., 2013).

4.2.6 INTRADERMOTERAPIA

Para a alopecia androgenética, os tratamentos reconhecidos pelo Food and Drug Administration (FDA) são o minoxidil, a finasterida e o laser de baixa potência, que constituem a base para a maioria dos pacientes quando não há contraindicações. Porém, alguns casos podem apresentar resposta parcial ou baixa adesão ao tratamento, devido ao aspecto cosmético do produto, absorção limitada dos tópicos ou efeitos adversos de medicamentos orais. Portanto, algumas terapias adjuvantes que visam à entrega de princípios ativos através da pele, como a MMP (microinfusão de medicamentos na pele) e a mesoterapia, podem estar associadas (CONTIN, 2016; MELO et al. 2019).

Hoje, considera-se a epiderme uma interface que pode ser manipulada, de forma a permitir a entrega de medicamentos aplicados sobre ela. Levando em consideração a sua capacidade de absorção, a derme é um local preciso para a aplicação de medicamentos e tem sido estudada como alternativa viável em substituição à via oral ou parenteral, evitando a degradação digestiva e o metabolismo hepático (MELO et al., 2019).

O MMP é realizado com auxílio de um dispositivos que possuem múltiplas agulhas maciças de 0,3 mm de diâmetro com mínimos espaços entre elas, através dos quais o medicamento ascende por capilaridade.

As agulhas embebidas pelo medicamento perfuram a pele e entregam a substância ativamente através da força de cisalhamento por entre as células. O procedimento pode ocasionar um orvalho sangrante na área em tratamento (CONTIN, 2016; MELO *et al.*, 2019).

A Mesoterapia é a administração de medicamentos em baixas doses com difusão através da substância fundamental e da ação nas estruturas derivadas do mesoderma local (tecido conjuntivo, vasos, tecido adiposo, articulações, músculos). Não há um protocolo definido de número de sessões, intervalo, profundidade e quantidade de medicamento, pois os estudos foram descritos em grupos pequenos sem diretrizes claras. O número de sessões pode variar de 3 a 20 sessões, e o intervalo entre elas, de 1 vez por semana a 1 vez por mês (CONTIN, 2016; MELO *et al.* 2019). A figura 7 demonstra a evolução do tratamento de acordo com o número de sessões.

Figura 7- Antes e depois do couro cabeludo após 4 sessões de mesoterapia com infusão de minoxidil.



Fonte: CONTIN, 2016.

A técnica mais utilizada no tratamento de alopecias é a intradérmica superficial, 2-4 mm em retroinjeção ou ponto a ponto em ângulo de 60-90° e distância de 1 a 2 cm, aplicando cerca de 0,01 a 0,02 mL por ponto,

cobrindo toda a área afetada. Devem-se utilizar agulhas de 30-32 G/4 mm, o que torna a aplicação pouco dolorosa e mais precisa, ou cortar o dispositivo protetor da agulha de tal maneira que somente 2 a 4mm da agulha fiquem expostos. As indicações da aplicação intradérmica no couro cabeludo estão listadas a seguir: Melhorar a vascularização dos folículos pilosos através de vasodilatadores, como buflomedil, minoxidil e Kopegit (óxido-2,4-diaminopirimidina); nutrição através de silício orgânico, biotina e D-pantenol; melhorar a fibrose perifolicular com o ácido hialurônico; estimular o bulbo com fatores de crescimento; bloquear receptores androgênicos com finasterida e dutasterida (CONTIN, 2016; MELO *et al.*, 2019).

Os medicamentos utilizados devem ser estéreis. O armazenamento e o uso variam de acordo com a embalagem. Após abertas, as ampolas devem ser totalmente utilizadas e o restante, desprezado. Os medicamentos mais utilizados nos procedimentos são o Minoxidil 0,5% , a Finasterida 0,05%, corticoides e fatores de crescimento. As mesmas contra indicações do uso oral de cada medicamento devem ser aqui consideradas. A presença de infecção sistêmica ou no local do tratamento, bem como doença sistêmica descompensada, deve ser investigada (CONTIN, 2016; MELO *et al.*, 2019).

A MMP e a mesoterapia combinam o benefício do agulhamento com a entrega de substâncias bioativas na pele de forma segura e prática, proporcionando uma excelente opção para um tratamento adjuvante às patologias capilares. Os resultados desses procedimentos são promissores, mas não devem ser indicados como única via de tratamento, uma vez que são heterogêneos, com variabilidade individual e complementares à rotina domiciliar (CONTIN, 2016; MELO *et al.*, 2019).

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que existem várias opções de tratamento para a alopecia androgenética, como medicamentos, procedimentos estéticos e terapias complementares. A eficiência desses tratamentos varia de paciente para paciente e pode ser influenciada por fatores como genética, idade e gravidade da condição.

Os tratamentos estéticos apresentados mostraram-se eficazes para promover o crescimento do cabelo e retardar a progressão da alopecia androgenética.

É importante ressaltar que nenhum tratamento é uma cura definitiva para a alopecia androgenética. Os pacientes devem estar cientes dos riscos, custos e compromissos associados a cada opção de tratamento. É fundamental consultar um profissional de saúde para avaliar as necessidades individuais e desenvolver um plano personalizado.

O acompanhamento regular e a adaptação do tratamento com base na resposta do paciente são essenciais para obter os melhores resultados possíveis.

No entanto, é crucial enfatizar a importância da pesquisa contínua para avaliar a efetividade e segurança dessas abordagens, padronizar os tratamentos e proporcionar novas abordagens para melhorar a qualidade de vida dos pacientes com alopecia androgenética.

REFERÊNCIAS

- ANTONIO, João Roberto *et al.* Tratamento da alopecia androgenética: associação de laser Erbium Glass 1550nm e infiltração de ativos. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 9, n. 1, p. 19-23, 2017 Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-879923>. Acesso em: 24 de ago de 2023.
- ASSIS, Paulo *et al.* Tratamento de alopecia androgenética masculina com drug delivery por microagulhamento. **Fisioterapia Brasil**, v. 19, n. 4, 2018. Disponível em:

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1255408>. Acesso em: 15 de out de 2023.

BOKHARI, Laita *et al.* Sublingual minoxidil for the treatment of male and female pattern hair loss: a randomized, double-blind, placebo-controlled, phase 1B clinical trial. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, v. 36, n. 1, p. e62-e66, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34420241/>. Acesso em: 10 de out de 2023.

CONTIN, Leticia Arsie. Alopecia androgênica masculina tratada com microagulhamento isolado e associado à minoxidil injetável pela técnica de microinfusão de medicamentos pela pele. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, v. 8, n. 2, p. 158-161, 2016. Disponível em: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/11/874908/2016_158.pdf. Acesso em: 01 de ago de 2023.

DIAS, Maria Fernanda *et al.* Dermatologia das alopecias e estudo dos cabelos. **São Paulo: Clannad**, 2021. Acesso em: 14 de set de 2023.

FAGHIHI, Gita *et al.* Microneedling in androgenetic alopecia; comparing two different depths of microneedles. *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 20, n. 4, p. 1241-1247, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32897622/>. Acesso em: 15 de out de 2023.

FRIEDMAN, Shelly *et al.* Novel approach to treating androgenetic alopecia in females with photobiomodulation (low-level laser therapy). *Dermatologic Surgery*, v. 43, n. 6, p. 856-867, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28328705/>. Acesso em: 05 de set de 2023.

GONUL, Muzeyyen *et al.* Comparison of quality of life in patients with androgenetic alopecia and alopecia areata. *Anais brasileiros de dermatologia*, v. 93, p. 651-658, 2018. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0365059620305092>. Acesso em: 24 de ago de 2023.

GUPTA, Sanjeev *et al.* Quality of life assessment in patients with androgenetic alopecia. *International journal of trichology*, v. 11, n. 4, p. 147, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31523105/>. Acesso em: 22 de ago de 2023.

HO, Chin *et al.* **Androgenetic Alopecia**. 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430924/?report=reader>. Acesso em: 24 de ago de 2023.

JIMENEZ, Joaquin *et al.* Efficacy and safety of a low-level laser device in the treatment of male and female pattern hair loss: a multicenter, randomized, sham device-controlled, double-blind study. *American journal of clinical dermatology*, v. 15, p. 115-127, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40257-013-0060-6>. Acesso em: 15 de set de 2023.

KALIYADAN, Feroze *et al.* Androgenetic alopecia: an update. *Indian journal of dermatology, venereology and leprology*, v. 79, p. 613, 2013. Disponível em: <https://ijdv.com/view-pdf/?article=cf53667c89799b03f3cb9ee8112841cc9HhriidJJGQ>. Acesso em: 01 de ago de 2023.

LI, Kaitao *et al.* The AR/miR-221/IGF-1 pathway mediates the pathogenesis of androgenetic alopecia. *International Journal of Biological Sciences*, v. 19, n. 11, p. 3307, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37496996/>. Acesso em: 04 de ago de 2023.

MELO, Daniel Fernandes *et al.* Excellent response to mesotherapy as adjunctive treatment in male androgenetic alopecia. *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 19, n. 1, p. 75-77, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jocd.12983> Acesso em: 04 de set de 2023.

MOKHTARI, Fatemeh *et al.* Topical 5% minoxidil versus combined erbium YAG laser and topical 5% minoxidil in androgenetic alopecia: A randomized controlled trial. **Journal of Cosmetic Dermatology**, 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jocd.15955>. Acesso em: 10 de out de 2023.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32401718/>. Acesso em: 10 de set de 2023.

MYSORE, Venkatram *et al.* Combination and rotational therapy in androgenetic alopecia. **Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery**, v. 16, n. 2, p. 71-80, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10405544/>. Acesso em: 22 de ago de 2023.

PANCHAPRATEEP, Ratchathorn *et al.* Efficacy and safety of oral minoxidil 5 mg once daily in the treatment of male patients with androgenetic alopecia: an open-label and global photographic assessment. **Dermatology and therapy**, v. 10, p. 1345-1357, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32970299/>. Acesso em: 18 de set de 2023.

SINCLAIR, Rodney *et al.* Androgenetic alopecia: new insights into the pathogenesis and mechanism of hair loss. **F1000Research**, v. 4, n. F1000 Faculty Rev, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26339482/>. Acesso em: 25 de ago de 2023.

WEI, Wei *et al.* Injections of platelet-rich plasma prepared by automatic blood cell separator combined with topical 5% minoxidil in the treatment of male androgenetic alopecia. **Skin Res Technol**, v. 29, n. 7, p. e13315, jul. 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/srt.13315>. Acesso em: 28 de set de 2023.

YASEER, Khaled *et al.* Efficacy of platelet rich plasma intradermal injections for androgenetic alopecia treatment in males: a before and after study. **Actas Dermo-Sifiliográficas (English Edition)**, v. 111, n. 7, p. 574-578, 2020. Disponível em: