

Tratamento da alopecia androgenética

Carolina Correia Barreto, Farmácia, Centro universitário Integrado, Brasil,
carolina.barreto0301@hotmail.com

Izabely Bertasoli Ferreira, Farmácia, Centro universitário Integrado, Brasil,
izabely.ferreira123@hotmail.com

Tânia Salci, Farmácia, Centro universitário Integrado, Brasil,
tania.salci@grupointegrado.br

Resumo: Nos últimos anos, 70% dos homens e 40% das mulheres tiveram diagnóstico de alopecia. Dentre as classificadas como não cicatriciais, destaca-se a alopecia androgenética; para esta, há possibilidade de tratamento visando a reversão do quadro. Assim, o objetivo do presente estudo foi estabelecer um direcionamento sobre o tratamento atual da alopecia androgenética. Foi realizada uma revisão de literatura, na base de dados BVS. Os descritores utilizados foram: (“Alopecia androgenética”) AND (“Platelet-rich plasma”); (“Alopecia androgenética”) AND (“Finasterida”); (“Alopecia androgenética”) AND (“Minoxidil”); (“Alopecia androgenética”) AND (“Microagulhamento”). Na busca pelos descritores, foram encontrados 1.512 artigos, dos quais 13 foram selecionados para o estudo. Foram analisadas a eficácia e segurança de tratamentos tópicos, como minoxidil e finasterida, assim como procedimentos como plasma rico em plaquetas (PRP) e microagulhamento, tanto isoladamente como em combinações, comparando os resultados. As terapias combinadas demonstraram ser superiores aos tratamentos individuais, com destaque para o PRP com entrega por microagulhamento e uso diário de minoxidil. Portanto, esse estudo contribui para compreensão das melhores opções terapêuticas disponíveis para o tratamento da alopecia androgenética.

Palavras chaves: alopecia androgenética, tratamento, microagulhamento.

Summary: In recent years, 70% of men and 40% of women have been diagnosed with alopecia. Among those classified as non-scarring, androgenetic alopecia stands out, for which there is the possibility of treatment aimed at reversing the condition. Thus, the objective of the present study was to establish guidance on the current treatment of androgenetic alopecia. A literature review was carried out in the VHL database. The descriptors used were: (“Androgenetic alopecia”) AND (“Platelet-rich plasma”); (“Androgenetic alopecia”) AND (“Finasteride”); (“Androgenetic alopecia”) AND (“Minoxidil”); (“Androgenetic alopecia”) AND (“Microneedling”). In the search for descriptors, 1,512 articles were found, of which 13 were selected for the study. The efficacy and safety of topical treatments, such as minoxidil and finasteride, as well as procedures such as PRP and microneedling, both alone and in combinations, were analyzed, comparing the results. Combined therapies have been shown to be superior to individual treatments, with emphasis on PRP with microneedling delivery and daily use of minoxidil. Therefore, this study contributes to understanding the best therapeutic options available for the treatment of androgenetic alopecia.

Key words: androgenetic alopecia, treatment, microneedling.

INTRODUÇÃO

A alopecia é uma condição clínica que afeta indivíduos em diferentes faixas etárias e de ambos os sexos. Estima-se que nos últimos anos, 70% dos homens e 40% das mulheres tiveram em algum momento da vida o diagnóstico de alopecia (Zhou *et al.*, 2022). Os pacientes acometidos por esta disfunção estão

propensos a apresentarem maior nível de ansiedade social e insegurança. Sua etiologia é diversa, tendo como os principais fatores estresse, condições genéticas, distúrbios hormonais, doenças autoimunes e interferências dietéticas (Rambwawasvika *et al.*, 2021; Zhou *et al.*, 2022; Gokce *et al.*, 2022).

A alopecia pode ser dividida em dois grandes grupos: a cicatricial, com substituição irreversível de folículos pilosos por tecido fibrótico; e a não cicatricial, que está relacionada a má formação dos fios capilares. Para esta última, há possibilidade de tratamento com medicamentos para reversão do quadro clínico (Gokce *et al.*, 2022, Piccini *et al.*, 2022).

Na classe não cicatricial, está a alopecia androgenética que é a causa mais comum de alopecia em ambos os sexos. É caracterizada pela miniaturização folicular, onde pode-se observar a presença de fios mais finos, curtos e com pouca pigmentação. A patogênese desta condição está ligada diretamente à sensibilidade anormal dos folículos pilosos à ação dos andrógenos no couro cabeludo (Oliveira; Seidel, 2011; Rojas-Martínez *et al.*, 2018).

Para o tratamento medicamentoso oral ainda há poucas opções terapêuticas, apenas a finasterida é aprovada pelo *Food and Drug Administration* (FDA) para esta finalidade (Zhou *et al.*, 2022). Entretanto, substâncias empregadas de forma tópica podem ser utilizadas para reverter a alopecia androgenética, com diversos ativos farmacêuticos podendo ser elencados. Além disso, a entrega das substâncias a partir de microagulhamento e injeções transdérmicas vêm ganhando notoriedade, por apresentarem um resultado mais efetivo e robusto comparadas a aplicação dos ativos de forma tópica em pele íntegra (Rambwawasvika *et al.*, 2021; Zhou *et al.*, 2022)

Na literatura sobre o assunto, um estudo enumerou os diferentes fatores envolvidos na patogênese da alopecia androgenética, classificando os principais andrógenos e enzimas que participam da patogênese (Jacobó *et al.*, 2018). Outros autores enumeram alguns estudos que compararam a eficácia e segurança de diferentes técnicas e ativos, como, por exemplo, finasterida e minoxidil (Suchonwanit *et al.*, 2018), a terapia combinada da técnica de plasma rico em plaquetas (PRP) com o uso de minoxidil tópico (Pakhomova; Smirnova *et al.*, 2020) ou ainda as vantagens em utilizar as microagulhas para a administração de medicamentos de uso tópico diferenciando os tipos de agulhas existentes (Zhou *et al.*, 2022). Entretanto, apesar do avanço no tratamento da alopecia androgenética, é necessário o incentivo de nossos estudos para conhecimento de novas abordagens terapêuticas e de todos os aspectos que envolvem a fisiopatologia desse distúrbio de grande prevalência e que acarreta prejuízos na saúde dos pacientes acometidos (Oliveira; Seidel, 2011).

Sabe-se que a saúde capilar está diretamente ligada à saúde física e emocional do paciente, tornando o diagnóstico e tratamento indispensáveis. Nesse sentido, o farmacêutico esteta é um profissional habilitado para realizar técnicas de tratamento para pacientes com alopecia androgenética (BRASIL. Conselho Federal de Farmácia, resolução CFF nº645/2017).

Assim, o presente estudo teve como objetivo estabelecer um direcionamento para a atuação do farmacêutico esteta no tratamento da alopecia androgenética.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão da literatura, realizada na base de dados on-line BVS (biblioteca virtual em saúde). Para a estratégia de busca, foi selecionada a opção busca avançada e a combinação do operador booleano AND. Os descritores utilizados foram: (“Alopecia androgenética”) AND (“Platelet-rich plasma”); (“Alopecia androgenética”) AND (“Finasterida”); (“Alopecia androgenética”) AND (“Minoxidil”); (“Alopecia androgenética”) AND (“Microagulhamento”).

Na base de dados foram utilizados filtros para orientar a pesquisa, como, texto completo; assunto principal; ensaio clínico controlado; e artigos publicados nos últimos 5 anos (2018 - 2023).

A busca e análise dos artigos foi realizada por duas pesquisadoras. Com a busca pelos descritores, foram recuperados 1.512 artigos. A partir da seleção dos filtros foram selecionados 102 artigos. Em seguida foi feita uma seleção de artigos pelos títulos, chegando ao total de 59 artigos. A leitura dos resumos resultou em 23 artigos. Por fim foi realizada a leitura na íntegra, resultando em 13 artigos inclusos no presente estudo.

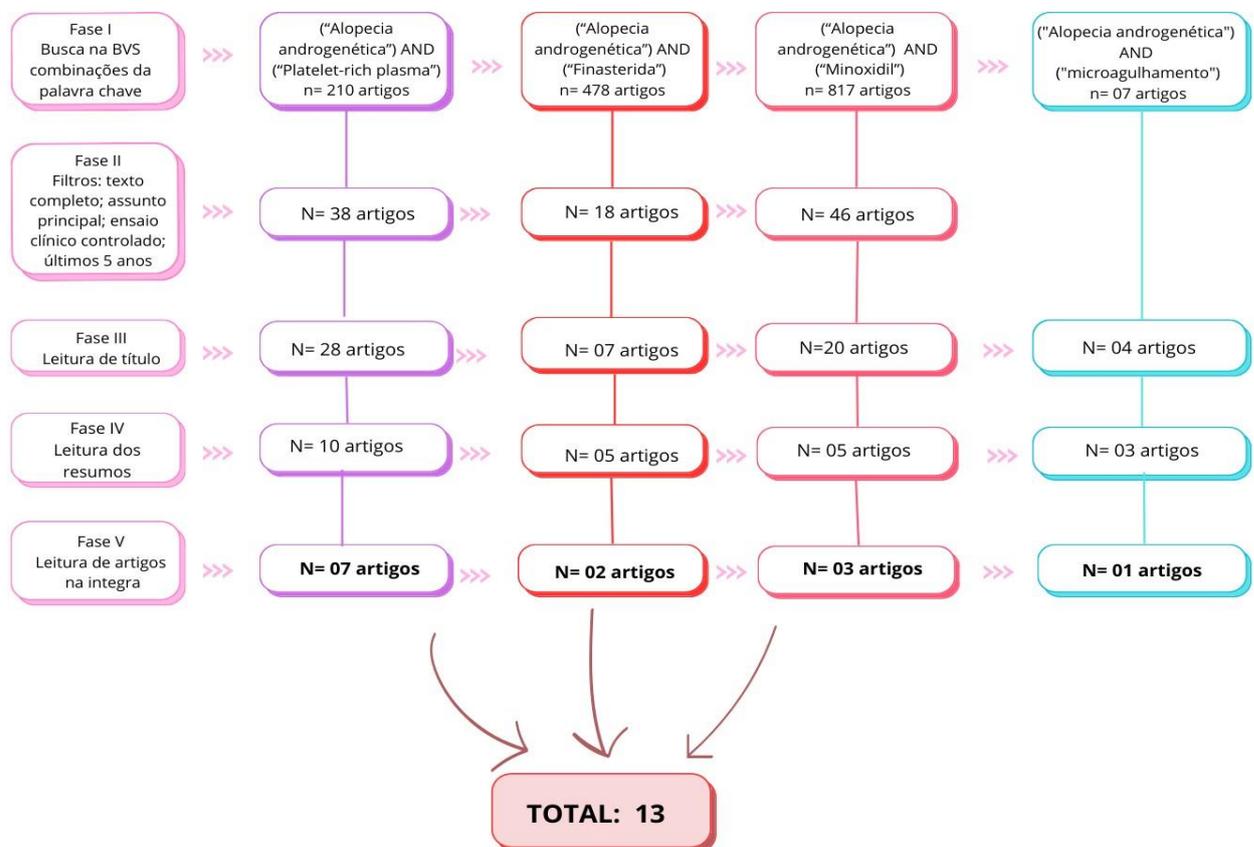


Figura 1- Fluxograma representativo da metodologia utilizada para efetuar a pesquisa.

Foi usado como critério de exclusão ser revisão de literatura e estudos que abordaram tratamentos de uso oral.

Resultados e discussão

Fisiologia

O ciclo capilar é o responsável pelo desenvolvimento e renovação dos fios capilares, sendo composto por três fases que acontecem nos folículos pilosos: fase anágena, catágena e telógena (Barazzetti *et al.*, 2019). A fase anágena caracteriza-se pelo desenvolvimento e crescimento da estrutura capilar, onde ocorre constantes divisões mitóticas, podendo durar de 2 a 4 anos. A fase catágena, também conhecida como fase de regressão, é caracterizada pela involução do folículo piloso, com duração de 3 semanas. A última etapa do desenvolvimento capilar é a telógena, onde há um período de repouso e depois o desprendimento do fio capilar do folículo piloso, esta etapa pode durar de 2 a 4 meses (Pereira, 2018; Barazzetti *et al.*, 2019).

Na alopecia androgenética, fatores genéticos estão associados a hormônios andrógenos, principalmente a di-hidrotestosterona (DHT) que é um metabólito da testosterona, que atua diretamente nos receptores de andrógenos nos folículos pilosos encurtando a fase anágena e prolongando a fase telógena, resultando em maior perda de fios capilares e diminuição de crescimento de novos cabelos (Nakakura *et al.*, 2023).

Diagnóstico e avaliação

Não existe um diagnóstico padrão ouro para a alopecia androgenética. Os pacientes devem ser avaliados por anamnese completa, questionando-os sobre os possíveis fatores desencadeantes do processo de perda capilar, como, uso de medicamentos, hábitos alimentares, comorbidades e histórico familiar (Gupta; Mysore, 2016). Além disso, deve ser realizado um exame físico que estabeleça o grau de acometimento. Para tal, a tricoscopia é um exame rápido, não invasivo, que permite visualizar alterações como diminuição da densidade capilar, diversidade no diâmetro dos fios e aumento da presença de fios vellus, que são cabelos finos, curtos e claros (Vasconcelos *et al.*, 2015).

Como a alopecia androgenética se apresenta em extensão e gravidade diferentes, estabeleceu-se sistemas de classificação para diagnosticar as alterações clínicas que ocorrem durante a progressão da patologia, os mais utilizados são Norwood- Hamilton para homens (Gupta; Mysore, 2016) e Ludwig para mulheres (Ludwig, 1977).

Em 1977, Erich Ludwig estudou 468 mulheres por vários anos e descreveu que o processo da alopecia androgenética em mulheres inicia-se com uma rarefação uniforme dos fios capilares na região da coroa, onde há presença de pelos vellus,

resultando em uma área oval que é cercada por cabelos que apresentam a densidade normal. Na região frontal a franja é preservada, mas se apresenta estreita e na parte occipital, os fios rarefeitos são separados por uma linha semicircular situada entre o vértice e a protuberância occipital. Com o avanço da alopecia, a área oval na coroa torna-se mais aparente e com aumento de pelos do tipo vellus. Desse modo, Ludwig classificou a alopecia androgenética feminina em três graus (Figura 2).



Figura 2 - Esquema dos 3 graus do tipo feminino de alopecia androgenética conforme a escala de Ludwig.

Fonte: Ludwig (1977).

Grau I: afinamento perceptível do cabelo na coroa, limitado na frente por uma linha situada 1-3 cm atrás da linha frontal do cabelo. Grau II: rarefação pronunciada do cabelo na coroa dentro da área vista no Grau I.

Grau III: calvície total na área observada nos Graus I e II (Ludwig, 1977).

Em 1975, o dermatologista O'Tar Norwood revisou a classificação de Hamilton depois de estudar a alopecia androgenética em 1000 homens, resultando em uma classificação, denominada Norwood-Hamilton, ao qual descreveu que a alopecia androgenética em homens inicia-se com o afinamento dos fios nas têmporas e na coroa e progride até abranger todo o topo do couro cabeludo (Gupta; Mysore, 2016).

Os diferentes graus de progressão da patologia são:

Tipo I: há mínima recessão da linha do cabelo.

Tipo II: Existem áreas triangulares, geralmente simétricas, de recessão na linha do cabelo frontotemporal.

Tipo III: Representa a extensão mínima da queda de cabelo suficiente para ser considerada calvície. Há recessão simétrica profunda nas têmporas que estão nuas ou apenas esparsamente cobertas por cabelos.

Tipo IV: A recessão frontotemporal é mais severa do que no Tipo III e há cabelos esparsos ou sem cabelo no vértice. As duas áreas de perda de cabelo são separadas por uma faixa de cabelo moderadamente densa que se estende por toda a parte superior. Esta faixa se conecta com a franja totalmente peluda nas laterais do couro cabeludo.

Tipo V: A região da queda de cabelo do vértice ainda está separada da região

frontotemporal, mas é menos distinta. A faixa de cabelo em toda a coroa é mais estreita e esparsa e as regiões do vértice e frontotemporal da perda de cabelo são maiores.

Tipo VI: A ponte de cabelo que atravessa a coroa desapareceu com apenas cabelos esparsos restantes. As regiões frontotemporal e do vértice estão unidas e a extensão da queda de cabelo é maior.

Tipo VII: A forma mais grave de queda de cabelo, em que apenas uma estreita faixa de cabelo em forma de ferradura permanece nas laterais e na parte de trás do couro cabeludo. Este cabelo geralmente não é denso e pode ser bastante fino.

Norwood também definiu uma variante, a qual denominou de tipo A que possui duas características principais: a borda anterior da linha do cabelo progride para trás sem deixar uma ilha de fios na região médio-frontal e não há desenvolvimento simultâneo de uma área calva no vértice e sim a recessão dos fios na região frontal continua progredindo para região occipital. As variantes do tipo A são (Gupta; Mysore, 2016).

Tipo IIA: A linha do cabelo é anterior ao plano coronal 2 cm anterior ao conduto auditivo externo.

Tipo IIIA: A linha do cabelo recuou para um ponto entre o limite do Tipo IIA e o nível do conduto auditivo externo.

Tipo IVA: A linha do cabelo regrediu além do conduto auditivo externo, mas não atingiu o vértice.

Tipo VA: A área de desnudamento inclui o vértice. A perda de cabelo mais grave do que o tipo VA não pode ser distinguida dos tipos VI ou VII. (Gupta; Mysore, 2016).

A Figura 3 ilustra os diferentes tipos de graus da alopecia masculina segundo a escala de Norwood-Hamilton.

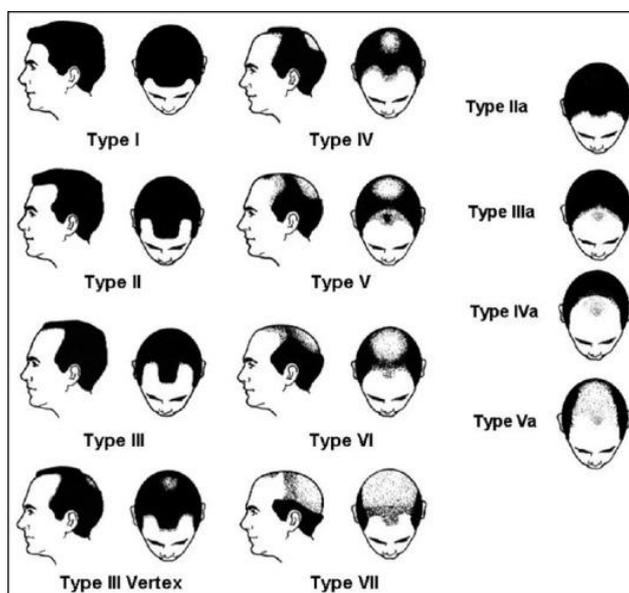


Figura 3 - Ilustração esquemática dos graus do tipo masculino de alopecia androgenética conforme a escala de Norwood-Hamilton.

Fonte: Gupta; Mysore (2016).

Minoxidil

Na década de 1970 foi lançado na indústria farmacêutica o minoxidil em comprimidos para administração oral, indicado para o tratamento de hipertensão recalcitrante. Entre seus efeitos colaterais sistêmicos estão a hipertricose generalizada e as complicações cardiovasculares, como doença cardíaca isquêmica, pericardite, derrame pericárdico e tamponamento pulmonar, hipertensão de rebote, insuficiência cardíaca de alto débito e angina (Gomes; Gouveia Filho, 2021).

Por promover o crescimento de pelos em diversas partes do corpo, o minoxidil passou a ter recomendações de uso para tratar a alopecia aumentando o crescimento, a densidade e o diâmetro dos fios. Apesar de diminuir o ritmo da queda capilar, seu uso oral deve ser restrito e desencorajado em pacientes com risco cardiovascular. Assim, em 1993, foi lançada a solução de uso tópico do minoxidil em concentração de 5% para tratamento da alopecia (Suchonwanit; Thammarucha; Leerunyakul, 2019; Gomes; Gouveia Filho, 2021). Atualmente, o minoxidil tópico é amplamente utilizado para o tratamento da alopecia androgenética, devido ao seu menor número de efeitos adversos e fácil aplicação, é possível encontrar na literatura numerosas pesquisas científicas que comprovam sua eficácia e segurança.

Quando o minoxidil entra em contato com a pele, ele é convertido a sulfato de minoxidil e vai exercer seu mecanismo de ação por meio da abertura dos canais de potássio localizados na musculatura lisa do couro cabeludo, promovendo seu relaxamento, o que aumenta a perfusão no folículo piloso. Também apresenta

efeito vasodilatador e ao aumentar o fluxo sanguíneo no local eleva-se os níveis de fatores de crescimento ao redor do folículo piloso. Tais mecanismos de ação, fazem com que haja um avanço mais rápido da fase telógena para a fase anágena, estimulando o crescimento dos fios e diminuindo a conversão do cabelo terminal para cabelo vellus (Gomes; Gouveia Filho., 2021; Demetrio, 2022)

Um estudo com 90 pacientes clinicamente diagnosticados com diferentes graus de alopecia androgenética de acordo com a classificação de Norwood-Hamilton testou minoxidil em diferentes concentrações e comparou com placebo. Os pacientes foram divididos em três grupos de 30 indivíduos, sendo que os indivíduos dos grupos receberam minoxidil tópico de 5%; minoxidil tópico de 10% e placebo. Os pacientes foram avaliados por meio da tricoscopia antes de iniciar o tratamento e a cada quatro semanas até completar 36 semanas de duração do estudo. Os pacientes foram orientados a aplicar 1 ml da medicação prescrita a cada 12 horas. Completaram o estudo 63 indivíduos, o maior motivo de desistência foi a intolerância local relacionada ao medicamento, como irritação e prurido, principalmente no grupo que recebeu o minoxidil com concentração de 10%. Concluiu-se que o minoxidil de 5% e 10% possuem a mesma eficácia terapêutica, e os grupos que utilizaram a medicação tiveram um resultado estatisticamente melhor comparado ao grupo placebo. Além disso, a solução a 5% apresentou uma melhor adesão dos pacientes ao tratamento por causar menos efeitos adversos e menor índice de irritabilidade do couro cabeludo (Ghonemy *et al.*, 2021).

Nesse mesmo sentido, outro estudo demonstrou como o quadro de alopecia era revertido ao utilizar minoxidil tópico a 5%. Então, 20 pacientes do sexo masculino com idades entre 20 e 50 anos diagnosticados com alopecia androgenética pelo método Norwood-Hamilton de graus III a VI receberam a indicação de 1 ml do produto duas vezes ao dia por 24 semanas. A avaliação foi realizada por um sistema microscópico capilar que incluía um computador e uma câmera fotográfica, que amplia a imagem em 70 vezes, permitindo calcular a densidade do cabelo (fio de cabelo por cm²). Os pacientes foram avaliados a cada 4 semanas, até completar o estudo. Concluíram o estudo, 18 pacientes, sendo que 44,4% obtiveram uma melhora moderada do quadro da alopecia e 5,6% uma melhora evidente. Foi observado aumento na espessura e contagem total de cabelos e diminuição da quantidade de cabelos vellus, aumentando a densidade capilar total. A avaliação do investigador e a autoavaliação do paciente também foram positivas (Bao *et al.*, 2020).

Para avaliação da adesão e tolerância ao uso de minoxidil tópico a 5%, foram selecionados 32 pacientes do sexo masculino diagnosticados com alopecia androgenética tipo II, III ou IV de acordo com a classificação de Hamilton-Norwood. Os pacientes receberam as mesmas orientações, devendo aplicar 1 mL duas vezes ao dia durante seis meses, assim eles foram orientados a registrar em um diário específico qualquer aplicação perdida ou efeitos adversos durante o período de tratamento. As avaliações foram realizadas através de

fotografia global no início, na semana 12 e na semana 24. Os resultados anteriores foram confirmados, com significativo aumento na contagem basal de cabelos, densidade dos fios e contagem de cabelos terminais. Os efeitos adversos foram considerados leves, como cefaleia, prurido e ressecamento no couro cabeludo (Balasundaram *et al.*, 2023).

Finasterida

A finasterida começou a ser utilizada em 1992 para tratamento de hiperplasia prostática benigna. Trata-se de um hormônio antiandrógeno que inibe a 5-alfa-redutase, tipo 1 e 2, com mais afinidade com o tipo 2, que é o conversor de testosterona para sua forma ativa a dihidrotestosterona (DHT). Assim, é capaz de reduzir a sinalização androgênica em tecidos como a glândula prostática e também no couro cabeludo.

Em 1997, a *Food and Drug Administration* (FDA) aprovou o uso da finasterida oral na concentração de 1 mg ao dia para tratamento da alopecia. Seu uso oral apresenta muitos efeitos adversos como a diminuição da libido, ginecomastia e hipotensão. Além disso, nos estudos pós comercialização foram descritos efeitos como depressão, alteração do humor e ideação suicida por causar alterações no sistema nervoso devido à desregulação de neuroesteroides e deficiência de andrógenos. Esses neuroesteroides e seus derivados são ativados no cérebro, incluindo di-hidrodeoxicorticosterona, alopregnanolona, deidroepiandrosterona e pregnenolona, e assim acredita-se que possuem propriedades antidepressivas, ansiolíticas e papel neuroprotetor (Milão, 2009; Pereira; Coelho, 2020; Weide; Coutinho, 2021).

A finasterida oral é aprovada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para tratamento de alopecia em homens e como adjuvante no tratamento de hiperplasia prostática benigna. A finasterida de uso tópico não é aprovada pelo órgão, e a FDA também ainda não aprovou o seu uso. Entretanto, devido a maioria de seus efeitos adversos serem eliminados com a substituição da administração oral pela tópica, pode ser uma alternativa de tratamento eficaz e mais segura (Gupta; Talukder, 2022).

Em estudo duplo-cego, randomizado, realizado com homens de 18 a 40 anos, com perda de cabelo leve a moderada. Foi realizada a aplicação de finasterida tópica 0,25%, por um spray em um cone de plástico para não dispersar o produto no ar e fornecer em cada acionamento 50 µL da solução. A aplicação do spray tópico era feita todas as manhãs no couro cabeludo seco, com a dose indicada, e deviam deixar agir no local por pelo menos 6 a 8 horas, e depois lavar com xampu. O comparador de placebo possuía os mesmos excipientes, como: etanol, propilenoglicol, hidroxipropilquitosana e água purificada, e também tinha a mesma aparência. A finasterida oral de 1 mg foi fornecida como comprimido revestido por película, super encapsulados, e o placebo oral era uma cápsula com pó, idêntica à cápsula de referência. Os pacientes foram alocados aleatoriamente, em uma proporção de 2:2:1, para um dos três tratamentos: finasterida tópica e placebo oral; placebo tópico e placebo oral; ou placebo tópico

e finasterida oral. Os pacientes foram tratados por 24 semanas, as avaliações e procedimentos foram feitos nas semanas 4, 8, 12 e 24. O resultado do tratamento com a finasterida tópica foi melhor com o placebo, e semelhante com os pacientes tratados com a finasterida oral, a vantagem da finasterida tópica, está relacionada ao menor índice de efeito adverso, e diferente da finasterida oral, ela apresenta uma boa tolerância e um bom perfil de segurança (Piraccini *et al.*, 2022).

Microagulhamento

O microagulhamento surgiu em 1990 como um procedimento minimamente invasivo, que envolve uma perfuração na camada córnea da epiderme, realizado por meio de agulhas finas em miniatura. No tratamento capilar, esse procedimento tem como objetivo ativar o processo de cicatrização que induz um novo ciclo capilar e resulta no crescimento de novos cabelos. Ainda, tem a possibilidade de aumentar a permeabilização de ativos farmacêuticos, técnica conhecida como condução de drogas, o que melhora o processo de absorção de fármacos de uso tópico e acentua seus efeitos (Lima; Souza; Grignoli, 2015; Albano; Pereira; Assis, 2018).

Em um estudo piloto com 50 pacientes, sendo 36 mulheres e 14 homens, diagnosticados com alopecia, foram realizadas três aplicações de microagulhamento a cada quatro semanas. Os pacientes eram anestesiados com creme de uso tópico de lidocaína com tetracaína uma hora antes de iniciar o procedimento, que foi realizado com *roller* com agulha de 1,5 mm que era passado em direções longitudinal, vertical e diagonal, 8 vezes cada, ou até apresentar eritemas leves. Ao finalizar, o couro cabeludo era higienizado com antisséptico e um creme antibiótico era aplicado, todo o processo durava em torno de 25 minutos (Figura 4) (Starace *et al.*, 2020).



Figura 4 - Couro cabeludo após a sessão de microagulhamento com o roller em paciente do sexo masculino. Eritema significativo e sangramento pontiagudo.

Fonte: Starace et al (2020).

Após as sessões de microagulhamento, os pacientes não deveriam lavar cabelos ou aplicar minoxidil no período de 24 horas e durante todo estudo não alterar a coloração dos cabelos. Os pacientes não apresentaram efeitos adversos graves e relataram que a dor durante a perfuração do couro cabeludo era tolerável. A avaliação foi feita pelo teste de tração, tricoscopia e exames clínicos. Os pacientes apresentaram melhora na densidade, espessamento do cabelo e diminuição de pelos vellus. Todos julgaram o tratamento como eficaz (Figura 5 e 6) (Starace *et al.*, 2020).



Figura 5 - Alopecia androgenética em paciente masculino de 33 anos. Quadro clínico (A) e imagem dermatoscópica correspondente (C) antes do tratamento. Quadro clínico (B) e imagem dermatoscópica correspondente (D) após o tratamento.

Figura 6 - Alopecia androgenética em paciente feminino de 28 anos. Quadro clínico (A) e imagem dermatoscópica correspondente (C) antes do tratamento. Quadro clínico (B) e imagem dermatoscópica correspondente (D) após o tratamento.

Fonte: Starace et al (2020).

Ao perfurar o couro cabeludo, inicia-se o processo de cicatrização que consiste em três fases, a primeira fase é a inflamatória que ocorre imediatamente após a lesão e a liberação de citocinas e nutrientes que promovem uma vasodilatação e a quimiotaxia de neutrófilos e monócitos, que são responsáveis pela migração de queratinócitos, para reparar a lesão da epiderme. Na fase proliferativa que se inicia de 3 a 5 dias após a lesão, ocorrem os processos de epitelização; angiogênese, que promove nutrição e oxigênio para o novo tecido; e de fibroplasia, com ativação de fibroblasto indução da produção do colágeno tipo I, (Figura 7). A última etapa acontece em torno de 28 dias após o procedimento, e é chamada de remodelamento, quando o colágeno tipo I é substituído pelo colágeno tipo III, aumentando a força do tecido em até 80% (De Lima *et al.*, 2015).

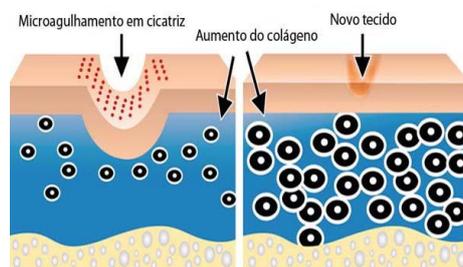


Figura 7 - Esquemática do aumento na produção de colágeno decorrente do microagulhamento em tecido cutâneo.

Fonte: Albano; Pereira; Assis (2018).

Existem diversos modelos de instrumentos para realizar o microagulhamento, sendo o *roller* o mais conhecido, que é constituído por um cilindro com 190 a 1080 agulhas de aço inoxidável ou ouro, organizadas em distância, comprimento e espessura diferentes, podendo atingir profundidade de 0,20 mm até 3,00 mm. Possui cabo de polietileno, o que impede que o equipamento seja autoclavado ou reutilizado (Figura 8A). Outro equipamento disponível no mercado, são as canetas elétricas de microagulhamento. Estas funcionam com refis descartáveis que podem ter 2 a 36 agulhas que permitirão um microagulhamento com profundidade de 0,25 mm até 2,00 mm. Nos dois dispositivos, o direcionamento e controle do microagulhamento deve ser realizado pelo profissional com a finalidade de evitar perfurações irregulares. A caneta permite uma aplicação mais pontual, sendo recomendada para pequenas áreas (Figura 8B). A profundidade deve ser escolhida de acordo com as características dérmicas do paciente e a realização de anestesia tópica pode ser feita para um melhor conforto (Lima; Souza; Grignoli, 2015; Bacha; Mudrik, 2016; Albano; Pereira; Assis, 2018).



Figura 8 (A) - Aparelho para realização do microagulhamento: *roller*. (B) - Aparelho para realização do microagulhamento: caneta elétrica de microagulhamento.

Fonte: Albano; Pereira; Assis (2018).

Plasma Rico em Plaquetas

O plasma rico em plaquetas (PRP) consiste na técnica de obter um concentrado de plaquetas a partir do sangue autógeno do paciente para acelerar a

cicatrização tecidual, pois as plaquetas estão envolvidas no processo de hemostasia, apresentando propriedades anti-inflamatórias e regenerativas (Vasconcelos *et al.*, 2015).

O PRP possui fatores de crescimento complexos que podem agir de maneira mitogênica, melhorando a proliferação de certos tipos de células, como macrófagos, neutrófilos e fibroblastos ou agem como morfogênicos, alterando o fenótipo celular. No couro cabeludo, os fatores de crescimento melhoram a nutrição e dilatação dos vasos sanguíneos e no bulbo capilar comunicam-se com a matriz celular impulsionando a fase proliferativa dos fios. O fator de crescimento derivado das plaquetas (PDGF) é o principal componente presente no local da lesão (Vasconcelos *et al.*, 2015; Costa; Santos, 2016).

A preparação da técnica do PRP acontece pela centrifugação do sangue total anticoagulado do paciente, a diferenciação celular se dá por meio da diferença de massa entre os componentes sanguíneos. O objetivo da centrifugação é obter um sangue com maior concentração de plaquetas se comparado com o sangue basal (Costa; Santos, 2016).

Um estudo selecionou 13 pacientes, sendo quatro homens e nove mulheres diagnosticados clinicamente com alopecia androgenética que não estavam fazendo tratamento com minoxidil ou finasterida e não apresentavam doenças de pele no couro cabeludo. Os pacientes receberam injeções intradérmicas de plasma rico em plaquetas e foram divididos em dois grupos, o primeiro com 10 participantes recebeu apenas uma aplicação do tratamento e foram avaliados antes e depois de um mês do tratamento, já o segundo grupo com 3 pessoas receberam a injeção três vezes e foram avaliados no quarto mês. Para realizar o preparo do plasma rico em plaquetas eram coletados 40 mL de sangue periférico do paciente; na primeira etapa era centrifugado em 1400 RPM para mulheres e 1600 RPM para homens por 14 minutos e depois era separado o plasma com as plaquetas do concentrado de hemácias; passava por mais uma centrifugação com 3000 RPM; por último adicionava-se um estimulador de liberação de fatores de crescimento dos grânulos alfa das plaquetas que deveria ser aquecido a 42 °C durante 20 minutos para formar um plasma rico em fatores de crescimento. O plasma apresenta duas fases: a sólida que é o depósito de plaquetas e a líquida o plasma rico em fatores de crescimento. A fase líquida era aspirada separadamente e injetada no couro cabeludo com uma distância média de 1 cm entre cada perfuração e com uma média de profundidade de 4 mm. Depois, o profissional massageava o couro cabeludo com leve pressão na ponta dos dedos por 15 minutos a fim de aliviar a dor e espalhar o líquido por todo local. O grupo que recebeu apenas uma sessão do tratamento apresentou uma melhora média de 30% no número dos fios e de 42% na espessura dos fios, para os pacientes que receberam 3 sessões a melhora foi notavelmente maior. As mulheres se beneficiaram mais do tratamento em termo de aumento da espessura do cabelo (54,36% vs. 22,56%). As reações adversas apresentadas pelos pacientes foram edema, prurido e eritema que apresentavam melhora 24 horas após a injeção (Zolfaghari *et al.*, 2020).

Na mesma linha de pesquisa, Bayat e colaboradores (2019), reuniu 19 pacientes, com idade de 28 a 40 anos, diagnosticados alopecia androgenética masculina de grau III a grau V na escala de Norwood-Hamilton. Foi preparada a técnica de plasma rico em plaquetas com sangue autólogo, a aplicação era realizada a cada 4 semanas por meio de injeções subcutâneas nos folículos pilosos miniaturizados, cada paciente recebeu 3 sessões de aplicação do tratamento. A avaliação foi feita através de tricoscopia no início do tratamento, com 4 e 8 semanas e após três meses da última sessão. Como resultado foi observado uma melhora significativa na espessura dos cabelos, indicando que essa técnica apesar de nova é eficaz e segura para o tratamento da alopecia androgênica em homens.

Outra pesquisa com 40 participantes, com idade de 18 a 60 anos, de ambos os sexos, que apresentavam diferentes graus de alopecia androgenética, separou os pacientes em dois grupos. O primeiro recebeu uma sessão mensal até completar três sessões de aplicação de plasma rico em plaquetas com um reforço após três meses; já o segundo grupo recebeu uma sessão de aplicação de PRP de PRP no início do estudo e outra após três meses. Para a aplicação eram utilizadas seringas e agulhas de injeções intradérmicas de meia polegada de calibre 32, em cada perfuração era injetado de 0,2 a 0,5 mL da solução com distância de 2 a 3 cm percorrendo toda área calva. Era opcional a utilização de anestesia tópica com lidocaína a 23% ou tetracaína a 7%. As avaliações eram feitas a partir de fotografias, com a realização da contagem média dos cabelos e calibre dos fios. Quanto à contagem de cabelos, apenas o grupo 1 demonstrou aumento significativo aos três meses, apresentando resultados superiores. Quanto ao calibre dos fios, os dois grupos apresentaram aumento médio significativo, sem diferenças significativas entre os dois protocolos de tratamento. Já no quesito de satisfação dos participantes, 82% dos participantes relataram estar satisfeitos ou muito satisfeitos, sendo os pacientes do grupo 1 mais propensos a relatarem maior nível de satisfação (Hausauer; Jones, 2018).

Em outro estudo com 23 pacientes, com idades entre 21 e 70 anos, sendo 18 homens com alopecia androgenética no estágio I ao V na escala de Norwood-Hamilton e 5 mulheres no estágio I ou II conforme a escala de Ludwig. Todos receberam plasma rico em plaquetas autólogo não ativado. Para preparo do material, eram coletados 55 mL de sangue no tubo com citrato de sódio, era centrifugado por 10 minutos em 260 xg e após era separado o concentrado de plaquetas. A aplicação era realizada através de uma pistola injetora mecânica, com profundidade programada a 5 mm, as sessões eram realizadas mensalmente e cada paciente recebeu 3 sessões. As aplicações do plasma rico em plaquetas eram realizadas no local acometido pela alopecia e no lado adjacente era aplicado solução fisiológica (placebo) de forma semelhante. Os resultados obtidos indicaram que três meses após a terceira sessão de tratamento com injeções de plasma rico em plaquetas, a contagem média de cabelos aumenta significativamente. A área alvo mostrou uma contagem elevada de cabelos e densidade total de cabelos, enquanto a área controlada que recebeu injeção de soro fisiológico como placebo apresentou alterações

desprezíveis na contagem de cabelos. Estes valores refletem um aumento de $31\% \pm 2\%$ na densidade do cabelo para o grupo de tratamento e menos de 1% na densidade do cabelo para o grupo placebo (Gentile *et al.*, 2018).

Terapias combinadas e comparações de eficácia

Em estudo clínico randomizado foi feito com 40 homens de 18 a 60 anos que apresentavam alopecia androgenética classificados de acordo com a escala de Norwood-Hamilton com graus de acometimento que variavam de I a V. Como método de inclusão, os participantes não poderiam ter feito tratamento com finasterida, dutasterida ou medicação de uso tópico que afetasse o crescimento capilar nos últimos 18 meses. No primeiro protocolo de tratamento os pacientes deveriam aplicar uma solução tópica de finasterida com concentração de 0,25% combinada com minoxidil a 3%; no segundo protocolo a medicação de uso tópico era o minoxidil isolado a 3%. Em ambos os tratamentos, os pacientes aplicaram 1mL da solução duas vezes ao dia por 24 semanas. A avaliação foi realizada por meio da tricoscopia e ao final do desenvolvimento da pesquisa, a solução combinada de finasterida e minoxidil apresentou resultados superiores ao minoxidil isolado na melhora na densidade e diâmetro do cabelo, com cerca de 90% dos pacientes tratados com a combinação medicamentosa apresentando melhora moderadas a acentuadas, com efeito mínimos sobre os níveis de dihidrotestosterona (redução média de 5%) e sem eventos adversos sistêmicos. (Suchonwanit *et al.*, 2018).

Em outro estudo, 64 pacientes do sexo masculino com idade de 20 a 50 anos com alopecia androgenética de graus III e IV de acordo com Norwood-Hamilton, foram divididos em dois grupos: um grupo recebeu minoxidil isolado a 5% de uso tópico, com aplicação de 1mL duas vezes ao dia por 6 meses. Já o outro grupo recebeu a aplicação por via intradérmica com profundidade de 3 a 4 mm e respeitando 1 cm de distância entre cada perfuração, ao total foram três sessões com intervalos mensais e a avaliação foi feita após três meses da última aplicação. Não houve diferença significativa entre os dois protocolos de tratamento, os dois apresentaram melhoras semelhantes na contagem e densidade dos cabelos na área alvo. A maior diferença ficou nos efeitos adversos, que se apresentaram com maior frequência no PRP e a principal reclamação foi a dor por conta das injeções, apesar de ser aplicado anestesia tópica antes do procedimento. Em resumo, o PRP apesar de ser uma opção eficaz para o tratamento da alopecia androgenética não demonstrou ser superior ao minoxidil (Balasundaram *et al.*, 2023).

Outro estudo, 69 pacientes do sexo masculino, de 18 a 53 anos, com grau II e IV de alopecia androgenética, de acordo com a escala Norwood-Hamilton. Os participantes foram divididos em três grupos: no primeiro os participantes receberam injeções de PRP; o segundo grupo recebeu a injeção de PRP junto com minoxidil tópico a concentração de 5%, e o último grupo recebeu o minoxidil isolado. Para os grupos que o protocolo continha as injeções de PRP, foram realizadas quatro sessões de aplicação por via intradérmica sem o uso de anestésico local com intervalos de um mês e os pacientes foram acompanhados

por quatro meses. Para o protocolo com minoxidil os pacientes aplicaram 1 mL da solução no cabelo seco todos os dias, duas vezes ao dia, durante quatro meses. As avaliações foram realizadas no início do tratamento e após quatro meses através da tricoscopia, era observada a presença de cabelos vellus, a densidade e diâmetro dos cabelos. O grupo que recebeu as injeções de PRP isoladamente teve a densidade capilar e o diâmetro aumentados em 12%, já o grupo que recebeu minoxidil isolado a 5% o aumento de densidade foi de 16% e o diâmetro 2%, e os pacientes que receberam a terapia combinada a densidade aumentou em 32% e o diâmetro em 26% (Pakhomova; Smirnova, 2020).

Nesse mesmo sentido, uma pesquisa reuniu 80 pacientes do sexo masculino, com faixa etária de 18 a 50 anos, diagnosticados com alopecia androgenética de acordo com a escala de Norwood-Hamilton com graus variantes de II a V que foram divididos em quatro grupos. O primeiro recebeu o minoxidil tópico isolado a concentração de 5% que deveria ser aplicado 1 mL duas vezes ao dia; o segundo grupo recebeu além do minoxidil com aplicação de duas vezes e aplicação de injeções intradérmicas de PRP com uma sessão mensal; o terceiro grupo recebeu o placebo de solução fisiológica tópica e intradérmica. O tratamento durou três meses e nesse período os pacientes foram avaliados seis vezes através de fotos dermatoscópicas capturadas em local fixo. A melhora máxima da densidade capilar e satisfação dos pacientes foi encontrada no grupo da combinação do minoxidil com o PRP. Não houve diferenças significativas nas melhoras apresentadas nos grupos tratados com os protocolos de monoterapia. O grupo tratado somente com o placebo não apresentou nenhuma melhora (Singh *et al.*, 2020).

Da mesma forma, 40 pacientes do sexo masculino diagnosticados com alopecia androgenética entre 22 a 50 anos, que não foram submetidos a tratamento nos 6 meses anteriores e que não possuíam outras afecções capilares, foram divididos em quatro grupos: o primeiro recebeu solução salina que era aplicada com microagulhamento uma vez na semana; o segundo recebeu o plasma rico em plaquetas que era aplicado com microagulhamento uma vez na semana; já o terceiro grupo além de receber o plasma rico em plaquetas com as microagulhas recebeu o minoxidil solução tópica a 5 % que deveria ser aplicado no período da manhã e da noite e massagear por 5 minutos e o último grupo aplicava o minoxidil isolado por via tópica, com duas aplicações ao dia. O tratamento durou 16 semanas e ao final os pacientes fizeram uma autoavaliação e dois médicos dermatologistas avaliaram a eficácia do tratamento com base nas fotografias realizadas no início e no final do tratamento. A densidade do cabelo aumentou no grupo que recebeu o PRP com as microagulhas, mas não no grupo que recebeu salina, sugerindo que o estímulo mecânico das microagulhas não produz crescimento de pelos, mas promove a penetração do ativo. A densidade e o diâmetro foram ainda maiores no grupo que recebeu o PRP com as microagulhas e o minoxidil tópico duas vezes ao dia se comparado com os grupos que receberam o tratamento individual, indicando que o tratamento combinado é superior aos demais. Não foram observados efeitos adversos graves durante o período de tratamento. A dor durante o tratamento com nano

microagulhas foi bem tolerada pelos pacientes (Yu *et al.*, 2021).

Considerações finais

O presente estudo proporcionou uma análise das principais abordagens terapêuticas para o tratamento da alopecia androgenética, baseada em uma revisão detalhada de ensaios clínicos randomizados. Foram detalhadas a eficácia e a segurança de tratamentos tópicos, como minoxidil e finasterida, bem como procedimentos como PRP e microagulhamento, tanto de forma isolada quanto em combinações, com comparações de seus resultados.

Verificou-se que o minoxidil tópico, seja em concentração de 5% ou 10%, demonstrou eficácia terapêutica semelhante. No entanto, a concentração de 5% se destacou pela melhor adesão dos pacientes, uma vez que causou menor irritabilidade no couro cabeludo. Além disso, a finasterida tópica provou ser igualmente eficaz quando comparada à versão oral, tornando-se uma preferência devido à redução significativa de efeitos colaterais. Apesar de ser uma técnica menos utilizada, o PRP se mostrou eficaz no tratamento da alopecia androgenética, destacando-se como uma alternativa viável e segura. O microagulhamento, além de estimular a produção de colágeno, oferece uma forma aprimorada de administração de medicamentos tópicos, melhorando sua absorção e atuação dos princípios ativos. Os tratamentos combinados se sobressaíram em relação às terapias isoladas, com destaque para a combinação de PRP administrado por microagulhas em conjunto com o uso diário de minoxidil tópico.

É relevante destacar que todos os tratamentos foram realizados em homens e mulheres, exceto a finasterida, e demonstraram eficácia em ambos os sexos. É de extrema importância a realização de novos estudos para avaliação da eficácia e segurança da finasterida tópica em mulheres diagnosticadas com alopecia androgenética.

Portanto, este estudo contribui para a compreensão das opções terapêuticas disponíveis para tratar a alopecia androgenética, enfatizando a importância da pesquisa contínua para aprimorar o tratamento, especialmente em mulheres, e fornecer soluções mais eficazes e seguras para aqueles que sofrem com esse problema.

REFERÊNCIAS:

ALBANO, R.P.S; PEREIRA,L.P.;ASSIS, I.B. Microagulhamento- A terapia que induz a produção de colágeno. **Revista Saúde em Foco**, Edição nº 10, Ano-2018.

APARECIDA DE LIMA, A. et al. Os benefícios do microagulhamento no tratamento das disfunções estéticas. **Revista Científica da FHO**, v. 3, n. 1/2015.

BACHA, BM; MUDRIK, PS. Microagulhamento: uma revisão bibliográfica.

Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas, 2016.

BALASUNDARAM, M.; KUMARI, R.; RAMASSAMY, S. Eficácia da terapia autóloga com plasma rico em plaquetas versus Minoxidil tópico em homens com alopecia androgenética moderada: um ensaio randomizado aberto. **A Revista de Tratamento Dermatológico**, v. 34, n. 1, 2023.

BAO, L. et al. Ensaio randomizado de microagulhamento eletrodinâmico combinado com solução tópica de minoxidil a 5% para o tratamento da alopecia androgenética masculina chinesa. **Journal of cosmetic and laser therapy: publicação oficial da European Society for Laser Dermatology**, v. 22, n. 1, pág. 1–7, 2020.

BARAZZETTI, D.O., BARAZZETTI P.H.O., CAVALHEIRO, L.T., MATTIELLO, C.M., GARCIA, C.P., BINS ELY, J. Crescimento capilar e o uso de medicamentos no tratamento da alopecia androgênica. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 34, pág. 142-144, 2019.

BAYAT, M. et al. O efeito da injeção de plasma rico em plaquetas no tratamento da alopecia androgenética. **Revista de dermatologia cosmética**, v. 18, n. 6, pág. 1624–1628, 2019.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. Resolução nº 64 de julho de 2017. **Conselho Federal de Farmácia**, 2017.

COSTA, PA DA; SANTOS, P. Plasma rico em plaquetas: uma revisão do seu uso terapêutico. **RBAC**, v. 4, 2016.

COUTINHO, EA Uso de Finasterida Associado a Possíveis Efeitos Psiquiátricos Graves. **Revista BWS (Descontinuada)**, v. 1–12 de 2021.

DEMETRIO, S. D. H. Tratamento da Alopecia Androgenética com Minoxidil tópico. **BWS Journal (Descontinuada)**, v. 5, p. 1–11, 2022.

GENTILE, P. et al. Injeções mecânicas e controladas de PRP em pacientes com alopecia androgenética. **Diário de experimentos visualizados: JoVE**, n. 131, 2018.

GHONEMY, S.; ALARAWI, A.; BESSAR, H. Eficácia e segurança de um novo minoxidil tópico 10% versus minoxidil tópico 5% e placebo no tratamento da alopecia androgenética masculina: uma avaliação tricoscópica. **The Journal of dermatological treatment**, v. 32, n. 2, pág. 236–241, 2021.

GOKCE, N. et al. Uma visão geral dos aspectos genéticos da queda de cabelo e sua conexão com a nutrição. **Revista de medicina preventiva e higiene**, v. 63, n. 2 Suppl 3, p. E228–E238, 2022.

GUPTA, AK; TALUKDER, M. Finasterida tópica para queda de cabelo masculina e feminina: é uma alternativa segura e eficaz? **Revista de dermatologia cosmética**, v. 21, n. 5, pág. 1841–1848, 2022.

GUPTA, M.; MYSORE, V. Classificações de queda de cabelo padronizada: uma revisão. **Revista de cirurgia cutânea e estética**, v. 9, n. 1, pág. 3, 2016.

HAUSAUER, AK; JONES, DH Avaliando a eficácia de diferentes regimes de plasma rico em plaquetas para o tratamento da alopecia androgenética: Um ensaio clínico randomizado, cego e de centro único. **Cirurgia dermatológica**, v. 44, n. 9, pág. 1191–1200, 2018.

LUDWIG, E. Classificação dos tipos de alopecia androgenética (calvície comum) que ocorrem no sexo feminino. **The British Journal of Dermatology**, v. 3, pág. 247–254, 1977.

NAKUDA, C., DE MENEZES, E.A., DE OLIVEIRA, F.A., FIORESE, G.S., BARCARO, K.P.P., LOPES, L.; DOWSLEY, T.C., PEDRASSANI, V.H.C., VICENTINI, M.C., CONTE, A.M.M. Alopecia androgenética: aspectos etiopatogênicos e condutas terapêuticas. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, pág. 12950-12964, 2023.

OLIVEIRA, F.; SEIDEL, G. Entendendo a alopecia androgenética. **Dermatologia cirúrgica e cosmética**, pág. 329–337, 2011.

PAKHOMOVA, EE; SMIRNOVA, I. O Avaliação comparativa da eficácia clínica da terapia com PRP, minoxidil e sua combinação com estudo imunohistoquímico da dinâmica da proliferação celular no tratamento de homens com alopecia androgenética. **Revista internacional de ciências moleculares**, v. 21, n. 18, pág. 6516, 2020.

PEREIRA, AFJR; COELHO, T. O DE A. Síndrome pós-finasterida. **Canais brasileiros de dermatologia**, v. 3, pág. 271–277, 2020.

PEREIRA, L.A. Principais tipos de alopecias não cicatriciais e suas fisiopatogênias. **Revista Estética em Movimento**, v. 1, 2018.

PICCINI, I. et al. Folículos pilosos intermediários de pacientes com queda de cabelo de padrão feminino estão associados à insuficiência de nutrientes e a um fenótipo metabólico quiescente. **Nutrientes**, v. 14, n. 16, p. 3357, 2022.

PIRACCINI, BM et al. Eficácia e segurança da solução tópica de spray de finasterida para alopecia androgenética masculina: um ensaio clínico de fase III, randomizado e controlado. **Jornal da Academia Europeia de Dermatologia e Venereologia: JEADV**, v. 2, pág. 286–294, 2022.

RAMBWAWASVIKA, H. Tipos de alopecia, tratamento atual e futuro. **Revista de dermatologia e cosmetologia**, v. 5, n. 4, p. 93–99, 2021.

ROJAS-MARTÍNEZ, A. et al. Aspectos genéticos e moleculares da alopecia androgenética. **Revista Indiana de Dermatologia, Venereologia e Leprologia**, v. 84, n. 3, p. 263, 2018.

SINGH, S.; KUMAR, V.; RAI, T. Comparação da eficácia da terapia com plasma rico em plaquetas com ou sem minoxidil tópico a 5% na calvície masculina: um ensaio randomizado, duplo-cego de controle com placebo. **Revista Indiana de Dermatologia, Venereologia e Leprologia**, v. 2, pág. 150, 2020.

STARACE, M. et al. Resultados preliminares do uso do microagulhamento do

couro cabeludo em diferentes tipos de alopecia. **Revista de dermatologia cosmética**, v. 19, n. 3, pág. 646–650, 2020.

SUCHONWANIT, P. et al. Um estudo randomizado, duplo-cego e controlado sobre a eficácia e segurança da solução tópica de finasterida a 0,25% misturada com minoxidil a 3% vs. solução de minoxidil a 3% no tratamento da alopecia androgenética masculina. **Jornal da Academia Europeia de Dermatologia e Venereologia: JEADV**, v. 12, pág. 2257–2263, 2018.

SUCHONWANIT, P.; THAMMARUCHA, S.; LEERUNYAKUL, K. Minoxidil e seu uso em distúrbios capilares: uma revisão. **Projeto, desenvolvimento e terapia de medicamentos**, v. 13, p. 2777–2786, 2019.

VASCONCELOS, RCF DE et al. A aplicação de plasma rico em plaquetas no tratamento da alopecia androgênica. **Dermatologia Cirúrgica e Cosmética**, v. 2, 2015.

WEIDE, AC; MILÃO, D. A utilização da Finasterida no Tratamento da Alopecia Androgenética. **Revista da graduação**, v. 1, 2009.

YU, C.-Q. et al. Terapia combinada com minoxidil tópico e fator de crescimento de fibroblastos assistido por nano-microagulhas para alopecia androgenética masculina: um estudo controlado randomizado em pacientes chineses. **Revista médica chinesa**, v. 134, n. 7, pág. 851–853, 2021.

ZHOU, Y. et al. Avanços na pesquisa de microagulhas com base na promoção do crescimento capilar. **Jornal Oficial da Sociedade de Liberação Controlada**, v. 353, p. 965–974, 2023.

ZOLFAGHARI, M. et al. Padronização do Plasma Rico em Fatores de Crescimento (PRGF) e seus efeitos na queda androgênica de cabelo. **Journal of cosmetic and laser therapy: publicação oficial da European Society for Laser Dermatology**, v. 1, pág. 31–37, 2020.