

Fisioterapia Brasil 2018;19(4):546-54

## RELATO DE CASO

### Tratamento de alopecia androgenética masculina com drug delivery por microagulhamento

#### *Treatment of male androgenetic alopecia with drug delivery by microneedling*

Paulo Roberto Gnecco Rodrigues de Assis\*, Lidia Vieira Dantas\*\*

*\*Pós-graduando em Biomedicina Estética do IPESSP (Instituto de Pesquisa e Educação em Saúde de São Paulo), \*\*Orientadora Biomédica Esteta, Docente da Pós Graduação em Biomedicina Estética da Faculdade Método de São Paulo*

Recebido 26 de abril de 2018; aceito 15 de junho de 2018.

**Endereço para correspondência:** Lídia Dantas, Coordenadora da Pós Graduação em Biomedicina Estética da Faculdade Método de São Paulo, Av. Jabaquara, 1314 Mirandópolis 04046-200 São Paulo SP, E-mail: dantaslidia@yahoo.com.br; Paulo Roberto Gnecco Rodrigues de Assis: paulognecco@hotmail.com

## Resumo

A alopecia é um problema comum com importante impacto negativo na qualidade de vida de seus portadores. Devido à ausência de uma terapia totalmente eficaz para o tratamento de alopecia, o microagulhamento surge como uma promissora e efetiva alternativa para esta disfunção. O objetivo deste trabalho foi apresentar um protocolo de tratamento eficaz para tratar a alopecia androgenética a curto e médio prazo bem como expor a autopercepção do paciente através de análise subjetiva em relação ao tratamento realizado. Paciente do sexo masculino, com alopecia androgenética foi tratado com 6 sessões de microagulhamento associado à mescla manipulada estéril de ativo. Houve melhora de 75% em relação ao crescimento capilar e coloração dos fios e em relação a espessura dos fios observou-se melhora de 50%. O protocolo apresentado neste trabalho mostrou-se seguro, rápido e eficaz para a terapia de crescimento capilar a curto e médio prazo, pois os resultados se mantiveram por um período de 5 meses pós o término do tratamento.

**Palavras-chave:** alopecia androgenética, microagulhamento, crescimento capilar, fator de crescimento.

## Abstract

Alopecia is a common disorder with a significant negative impact on the quality of life of patients. Due to the absence of a totally effective therapy for the treatment of alopecia, microneedle appears as a promising and effective alternative for this dysfunction. The objective of this study was to present an effective treatment to treat androgenetic alopecia in the short and medium term as well as to expose the patient self-perception through subjective analysis in relation to the treatment. A male patient with androgenetic alopecia was treated with 6 microneedle sessions associated with the sterile manipulated blend of active material. We observed an improvement of 75% in relation to hair growth and yarn staining and, in relation to the yarn thickness, a 50% improvement was observed. The protocol presented in this study proved to be safe, fast and effective for capillary growth therapy in the short and medium term because the results were maintained for a period of 5 months after the end of the treatment.

**Key-words:** androgenetic alopecia, microneedling, hair grown, growth factors.

## Introdução

A alopecia é um problema comum com importante impacto negativo na qualidade de vida de seus portadores. Embora não haja tratamento definitivo para a maioria dos tipos de alopecia, muitos pacientes procuram tratamentos para melhorar a aparência e autoestima.

A alopecia é dividida em cicatriciais e não cicatriciais. A alopecia cicatricial reúne uma série de disfunções que geram queda dos cabelos de forma permanente e irreversível devido ao dano causado nos folículos capilares tornando-os incapazes de produzir fios. Dentre as alopecias não cicatriciais as mais comuns são a alopecia androgenética (AAG), a alopecia areata (AA) e o eflúvio telógeno. Sendo que a AAG é causa mais comum de alopecia em

ambos os sexos [1]. Caracterizada por alteração no ciclo do cabelo a AAG leva à miniaturização folicular progressiva com conversão dos fios terminais em velo, mais finos, menos pigmentados e curtos.

O padrão de perda capilar na alopecia difere entre homens e mulheres. Dentre os homens, geralmente, a AAG apresenta-se como a recessão da linha frontal de implantação capilar e calvície do vértex. Ao contrário dos homens, o padrão feminino é caracterizado pela miniaturização difusa sobre a parte central com retenção da linha frontal do cabelo. A AA é causada por destruição autoimune de folículos capilares envolvendo células e imunidade humoral [2]. O eflúvio telógeno se caracteriza pela perda difusa do cabelo causado pelo estresse fisiológico, hormonal, metabólico ou induzido por drogas [1].

O folículo piloso passa por três fases principais ao longo do seu desenvolvimento: fase anágena (proliferação), fase catágena (involução) e fase telógena (repouso) com regeneração em ciclos sucessivos. No escalpo normal a fase anágena tem duração média de dois a sete anos, a catágena duas semanas e a telógena aproximadamente três meses. O crescimento dos folículos ocorre em padrão de mosaico no escalpo, ou seja, cada folículo possui seu próprio mecanismo de controle ditado por substâncias como fatores de crescimento, hormônios, citocinas e influenciados pelo meio ambiente como radiação ultravioleta e deficiências nutricionais. Os mecanismos que controlam o ciclo de crescimento do pelo estão localizados no próprio folículo e são resultantes da interação de moléculas reguladoras e seus receptores. Evidências sugerem que a papila dérmica e seus fibroblastos influenciam no crescimento folicular, especialmente na proliferação e diferenciação celular da matriz do folículo piloso.

A perda de cabelo é caracterizada por uma desordem do ciclo do folículo piloso e possui etiologia variada. Na AAG ocorre término precoce da fase anágena devido à redução da expressão dos fatores estimulantes e aumento de citocinas promotoras de apoptose [3].

Outro mecanismo da AAG está associado ao desequilíbrio dos níveis de prostaglandina. Em recente estudo experimental realizado por Garza *et al.* [4] observou-se níveis altamente expressos de prostaglandina D2 (PGD2) e sua sintetase (PGD2S) no couro cabeludo de homens além de uma relação temporal entre o aumento dos níveis de PGD2 e o início na miniaturização dos folículos capilares. Estes achados implicam no desenvolvimento de novos alvos de tratamento para AAG. A PGD2 aparentemente inibe o crescimento capilar através do mecanismo de ligação no seu receptor DP-2. A prostaglandina E2 (PGE2) desempenha papel oposto, promovendo o crescimento capilar. Esta descoberta enfatiza o papel do equilíbrio entre PGE2 e PGD2 no controle do crescimento do cabelo, cuja desregulação pode ser responsável pela perda de cabelo na AAG.

O microagulhamento surge como uma alternativa para tratamento desta disfunção, o qual é um procedimento minimamente invasivo que utiliza múltiplas agulhas finas para criar microcanais na pele. Este processo desencadeia a neovascularização, a liberação de fatores de crescimento e estimula a expressão de proteínas Wnt [5]. O microagulhamento é realizado com um rolo estéril contendo agulhas, que variam de 0,50 a 3,0 milímetros de comprimento. A utilização desta terapia teve início em 1995, quando Orentreich e Orentreich utilizaram pela primeira vez agulhas dérmicas para tratar cicatrizes sob a forma de subcisão [6].

No tratamento das alopecias o microagulhamento foi especificamente evidenciado em aumentar o crescimento do cabelo através da liberação do fator de crescimento derivado de plaquetas, fatores de crescimento epidérmico e ativação das células tronco presentes no bulbo capilar sendo que todos esses fatores são desencadeados pelo processo de reparo tecidual. A expressão aumentada de proteínas Wnt, sendo elas Wnt3a e Wnt10b, também são evidentes após o microagulhamento. Estas proteínas demonstraram estimular as células tronco das papilas dérmicas e o crescimento capilar [5].

Não há padronização das formulações associadas ao microagulhamento, vários fármacos podem ser administrados dependendo da indicação clínica do paciente, algumas trazem como proposta o crescimento de cabelo, outras possuem efeitos vasodilatadores [7].

As opções terapêuticas aprovadas disponíveis, incluindo o uso de finasterida oral e minoxidil tópico são limitados em eficácia e envolvem eventos adversos. A finasterida, um inibidor do tipo II de 5 $\alpha$ -redutase, inibe a conversão de testosterona em dihidrotestosterona (DHT) [8]. Este evento promove aumento na contagem de pelos, e posteriormente o aumento da espessura dos fios. Apesar da sua eficácia, os efeitos adversos da finasterida são uma preocupação crescente, especialmente nas funções sexuais, ainda que por efeito nocebo [9].

Outra droga aprovada, o minoxidil tópico, é classificado como vasodilatador, regulador positivo de abertura de canais de potássio, que melhora o agrupamento de cisteína e glicina no folículo piloso e na papila dérmica atua aumentando a duração da fase anágena e diminuindo a

fase telógena contribuindo assim para o espessamento da densidade capilar [10]. O dexapantenol, vitamina B5, está envolvido no desenvolvimento capilar. Esta substância é convertida em ácido pantotênico, utilizado como precursor na síntese da coenzima A, importante no metabolismo dos carboidratos. A biotina, vitamina B7, atua como coenzima e fator de crescimento e tem um papel na carboxilação e no metabolismo de ácidos graxos [7].

Recentemente, a utilização de peptídeos de cobre tem sido sugerida como benéfica no tratamento da AAG, promovendo o equilíbrio da atividade da enzima conversora de esteroides, aumentando a fase anágena do ciclo do cabelo, e estimulando a proliferação de células da papila dérmica [11].

Outras substâncias, como o fator de crescimento fibroblástico básico (bFGF), fator de crescimento semelhante à insulina (IGF) e fator de crescimento celular endotelial vascular (VEGF) são responsáveis diretos pelo aumento da quantidade e tamanho de folículos capilares, promoção da angiogênese e vascularização folicular gerando um aumento da quantidade dos fios [12].

Ainda que drogas de bloqueio de PGD2 ou aumento de PGE2 estejam sob avaliação quanto à eficácia e segurança para o tratamento da AAG, outras prostaglandinas apresentam efeitos terapêuticos. A latanoprosta, análogo à prostaglandina F2 alfa, apresenta-se como uma alternativa promissora. Em estudo randomizado que avaliou o uso de latanoprosta tópico 0,1% contra grupo placebo em 16 homens portadores de AAG, revelou um aumento significativo da densidade capilar tanto de fios terminais quanto de velus nos pacientes submetidos a 24 semanas de tratamento com latanoprosta em comparação com os resultados basais deste grupo e ao grupo placebo [13].

Atualmente, observa-se um grande número de pessoas acometidas pela AAG. O objetivo de apresentar um protocolo eficaz de tratamento para AAG a curto e médio prazo bem como expor a autopercepção do paciente através de análise subjetiva em relação ao tratamento realizado.

## Metodologia

Paciente GMF, 55 anos, sexo masculino com alopecia androgenética. Relatou ter se submetido a tratamento anterior para a mesma desordem há 8 anos realizando-o por 2 anos consecutivos. O paciente assinou o termo de consentimento livre e esclarecido bem como o termo de autorização fotográfica após explanação sobre o procedimento e anamnese.

Fez uso oral de 1 mg de finasterida por dia e aplicação tópica de minoxidil 5%. Descontinuou o tratamento por supostamente apresentar efeitos colaterais relacionados ao uso de finasterida como diminuição da libido e disfunção erétil.

Durante a anamnese foi identificado com padrão M1V2F2 segundo escala BASP (Basic and specific classification) de perda de cabelo.

O escalpo foi limpo com solução alcóolica de clorexidina 0,5%. Após a secagem espontânea do escalpo foi aplicada metade do volume total da mescla estéril de ativos nas área afetada e em seguida o rolo de microagulhamento (derma roller system sob registro da ANVISA 80971990001) contendo agulhas de 0,50 mm foi gentilmente empregado nas quatro direções clássicas preconizadas para esta técnica: vertical, horizontal, diagonal direita e diagonal esquerda até observar-se a formação de eritema médio. Este padrão de eritema foi considerado o ponto final do procedimento uma vez que o objetivo era o drug delivery e não o processo inflamatório.

Realizou-se 6 sessões quinzenais de microagulhamento associado à mescla manipulada estéril de ativos biotina 10 mg, D-Pantenol 40 mg, IGF 1%, bFGF 1%, VEGF1%, peptídeo de cobre 1% e finasterida 0,05%. Imediatamente após o microagulhamento o volume residual da mescla foi novamente aplicado e o paciente foi orientado a permanecer com a mesma por 4 horas após o procedimento e iniciar o tratamento home care com espuma tópica após 24 horas duas vezes ao dia.

O paciente foi orientado a fazer o uso home care de espuma tópica de minoxidil 5% e latanoprosta 0,005% duas vezes ao dia, sendo de manhã e à noite, após higienização do couro cabeludo e dos fios de cabelo com shampoo convencional. A espuma tópica foi aplicada em pequena quantidade nas áreas afetadas com posterior massagem do escalpo para melhor distribuição do produto permanecendo com o mesmo até a próxima higienização.

A duração total do tratamento foi de 10 semanas. Foram realizadas fotodocumentações antes da primeira sessão (baseline) e antes de cada sessão. O paciente avaliou os parâmetros

de crescimento capilar (cobertura do escalpo), coloração e espessura dos fios na escala de avaliação subjetiva conforme tabela I.

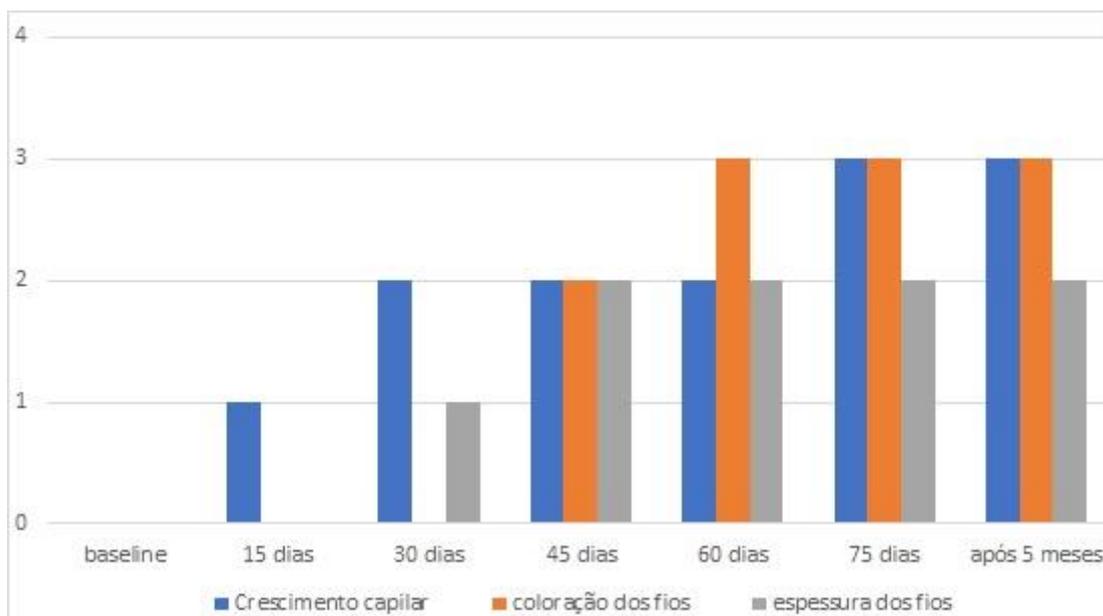
**Tabela I - Parâmetros x porcentagem de melhoria pós tratamento.**

Parâmetro	Porcentagem de melhoria
0	Sem melhoria
1	1 a 25%
2	26-50%
3	51-75%
4	76%-100%

Após completar as 6 sessões de microagulhamento, o paciente foi orientado a continuar utilizando a espuma tópica de minoxidil e latanoprost. O acompanhamento do paciente foi realizado por 5 meses após do término da última sessão para avaliar a consistência dos resultados obtidos com o tratamento.

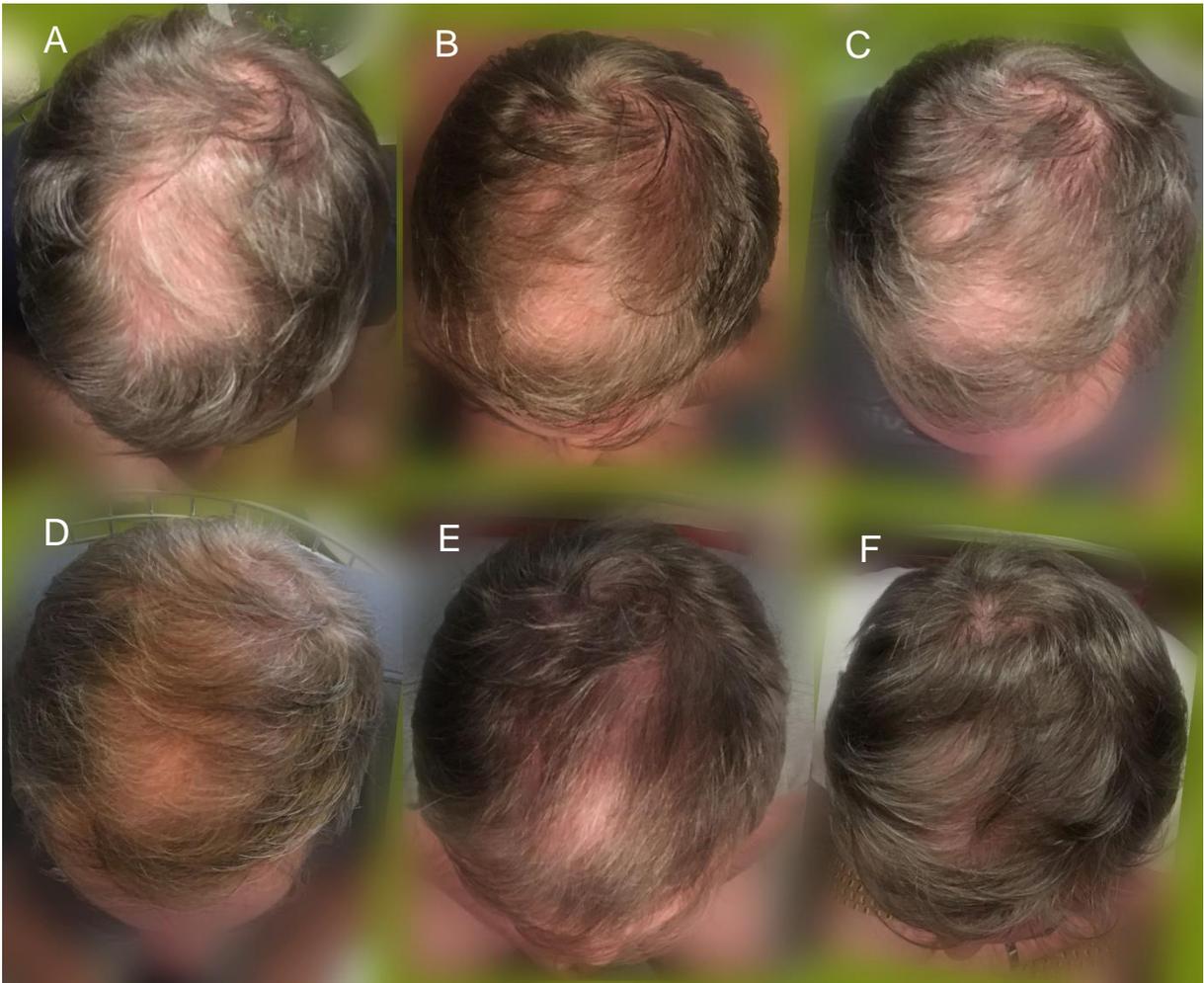
## Resultados

Em relação a auto percepção, o paciente relatou ter observado aumento da cobertura do escalpo. Reportou melhora de 1 ponto em escala subjetiva 15 dias após a primeira sessão, seguido por 2 pontos após 30, 45 e 60 dias pós procedimento chegando a 3 pontos ao final da última sessão (Gráfico 1).



**Gráfico 1 - Análise subjetiva.**

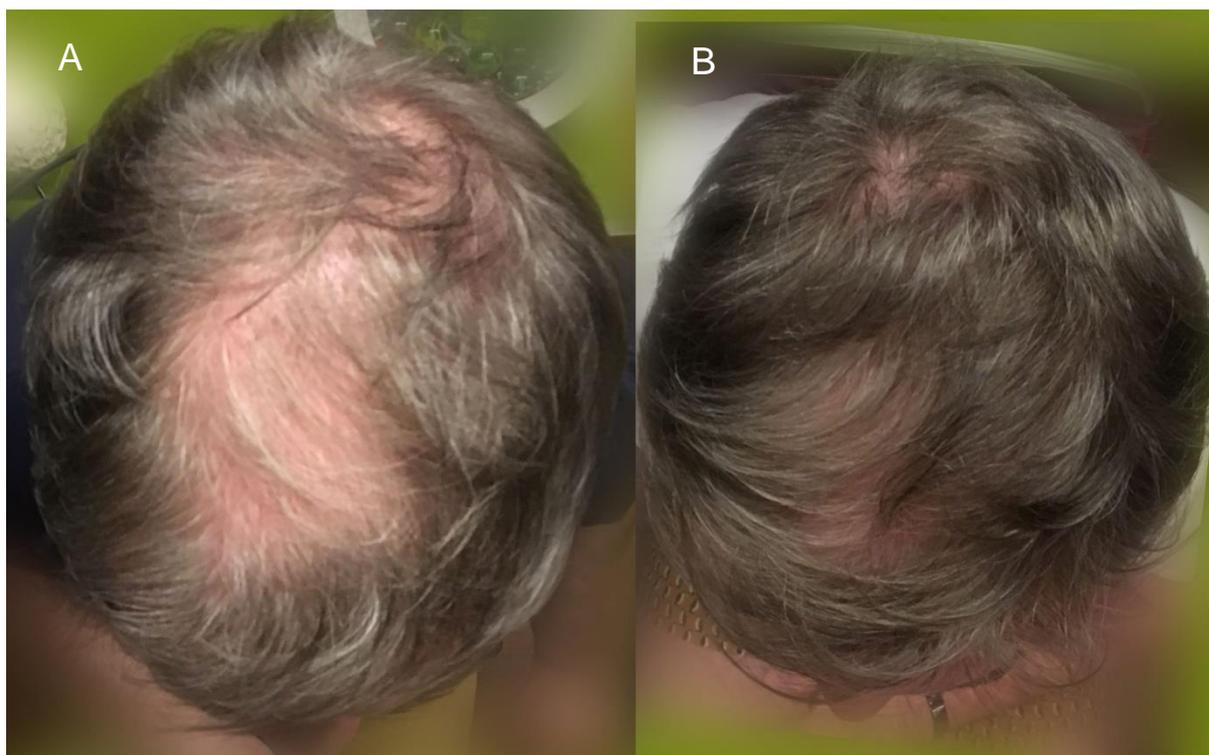
O paciente relatou aumento da espessura do cabelo de 1 ponto após um mês do início do procedimento de microagulhamento, e 2 pontos nas sessões seguintes até o término do tratamento. Após quarenta e cinco dias, além da melhora na espessura do cabelo e da cobertura do escalpo, observou-se melhora subjetiva na coloração dos fios em 2 pontos tendo alcançado e mantido 3 pontos nas sessões subsequentes.



**Figura 1** - Fotodocumentação realizada a cada sessão de microagulhamento. A: foto realizada antes da primeira sessão (baseline), B: após 15 dias, C: após 30 dias, D: após 45 dias, E: após 60 dias e F: após 75 dias.

Apesar de ter sido orientado a continuar utilizando a espuma home care em seu retorno, 5 meses após o término do tratamento, o paciente relatou ter abandonado uso após o término da última sessão. Apesar de não ter seguido esta orientação, o paciente manteve a mesma pontuação em relação ao crescimento capilar (3+), coloração dos fios (3+) e espessura dos fios (2+) o que sugere a sustentação dos resultados mesmo tendo descontinuado o uso de espuma tópica (Gráfico 1). O gráfico 1 consolida a resposta do paciente sobre análise subjetiva em relação ao crescimento capilar, coloração dos fios e espessura dos fios de cabelo a cada sessão e após 5 meses do término tratamento. O paciente não relatou efeitos adversos em relação a disfunção erétil ou diminuição da libido durante ou após o tratamento.

Na figura 2 apresentamos em detalhe o comparativo entre as fotos anteriores à primeira sessão e após última sessão.



**Figura 2** - Fotodocumentação comparativa em detalhe: (A) baseline e após última sessão de microagulhamento (B).

## Discussão

A alopecia androgenética apresenta uma prevalência de 30% em homens com idade inferior a 30 anos, aproximadamente 50% dos homens acima de 50 anos chegando a 80% em pacientes acima de 70 anos implicando que essa condição tem sua frequência e severidade associadas com o aumento da idade [14]. Um grande número de pacientes com AAG permanecem insatisfeitos em relação ao novo crescimento do cabelo com as terapias existentes. Uma das razões para isso pode ser os múltiplos fatores implicados na patogênese da AGA, que envolve não só a DHT, mas também a inflamação, as vias de sinalização, genes, fatores de crescimento, ativação de células-tronco e melhora da vascularização [15]. No relato em questão, apesar da idade do paciente ele apresentou significativa resposta a curto e médio prazo diante do tratamento proposto. Haja visto que o resultado se manteve 5 meses após o término do tratamento mesmo sem a utilização do home care.

Neste contexto, o microagulhamento se torna uma ferramenta inovadora e segura no tratamento da alopecia androgenética, pois induz o crescimento do cabelo através de mecanismos de ativação do sistema plaquetário, estimula a liberação dos fatores de crescimento derivados das plaquetas e fatores de crescimento epidérmicos além de ativar células-tronco do bulbo capilar nas áreas com lesões provocadas pelo dispositivo de roller. Concomitantemente ativa a superexpressão dos genes relacionados com o crescimento do cabelo, como o fator de crescimento do endotélio vascular, beta catenina, vias Wnt3a e Wnt10b, de acordo com estudos em animais [16,17].

No primeiro estudo do uso de microagulhamento em AAG masculina, foram selecionados cem casos de AAG de leve a moderada (III vértice ou IV) em 2 grupos formados aleatoriamente. Foi oferecido à um grupo (n=50) um tratamento semanal de microagulhamento com loção de minoxidil 5% duas vezes ao dia (grupo microagulhamento) e o outro grupo (n=50) recebeu apenas loção minoxidil 5% duas vezes ao dia (grupo minoxidil). Depois de 12 semanas de tratamento concluiu-se que o tratamento de microagulhamento associado ao minoxidil foi estatisticamente superior ao grupo tratado apenas com minoxidil para a promoção do crescimento do cabelo em homens com AAG para as três medidas de eficácia primária do crescimento do cabelo (contagem de cabelo, avaliação do pesquisador e avaliação do paciente). Afirmando que o microagulhamento é uma ferramenta promissora e segura na

estimulação do cabelo e também útil para tratar a perda de cabelo refratária à terapia minoxidil [5]. Os resultados do tratamento proposto neste trabalho mostram-se satisfatório tanto na avaliação subjetiva do paciente quanto na avaliação dos pesquisadores.

Um estudo feito com quatro homens apresentando alopecia que se submetem a 15 sessões de microagulhamento e também foram aconselhados a fazer uso de minoxidil e finasterida, teve resultados satisfatórios. Foi observado aumento na espessura de pelos finos após um mês de início do tratamento, após 3 meses, novos pelos foram observados na superfície do couro cabeludo e, ao final de 6 meses, a cobertura significativa do couro cabeludo foi atingida. Ao final de 6 meses, três pacientes avaliaram mais de 75% de melhora e um paciente relatou melhora de mais de 50% na avaliação subjetiva do crescimento capilar e ficou muito satisfeito com a resposta. No final de 18 meses de seguimento, todos os pacientes mantiveram a mesma resposta que foi alcançada no final da última sessão de microagulhamento [17].

Fatores de crescimento são substâncias que realizam um papel de extrema importância na comunicação celular. Entre suas funções são descritas as de estimular a proliferação e sobrevivência celular, acelerar a migração celular, diferenciação e a apoptose, quando necessário. Através do envelhecimento e por decorrência de algumas doenças, a produção de fatores de crescimento é diminuída e, com ela, a fisiologia do tecido [18].

Em estudo realizado por Lee *et al.* [19], onze pacientes com padrão feminino de perda de cabelo foram submetidos a sessões semanais de microagulhamento associado com fatores de crescimento (bFGF, IGF, VEGF, fator de crescimento de células-tronco, fator-2 de crescimento de queratinócitos e superóxido desmutase) na metade do escalpo, como controle placebo na outra metade foi utilizado microagulhamento associado a salina. O aumento da densidade capilar e da contagem de cabelo bem como a satisfação dos pacientes foram significativamente maiores no grupo contendo fator de crescimento após cinco semanas de tratamento.

Em nosso estudo podemos intuir que além dos mecanismos já descritos do microagulhamento, o uso de fatores de crescimento concomitantes ao microagulhamento auxiliam na restauração capilar.

Em relação a biotina, estudo de revisão retrospectivo sobre seus benefícios realizados por Deepa *et al.* [20] demonstrou que, apesar de sua popularidade nos meios de comunicação e entre os consumidores, a biotina não tem eficácia comprovada sobre o crescimento de cabelo e unha em indivíduos saudáveis. Dentro desta revisão apenas um estudo demonstrou diminuição dos níveis de biotina em indivíduos saudáveis, embora esses dados foram confundidos por vários fatores, incluindo histórico do paciente. Portanto, na ausência de estudos adicionais não encontraram nenhuma evidência sobre os benefícios da suplementação de biotina exceto nas deficiências congênitas ou adquiridas [20].

Recentemente, a utilização de peptídeos de cobre tem sido sugerida como benéfica no tratamento da AAG, promovendo o equilíbrio da atividade da enzima conversora de esteroides, aumentando a fase anágena do ciclo do cabelo, e estimulando a proliferação de células da papila dérmica [21]. Em nosso estudo utilizamos o peptídeo de cobre associado a outros ativos e não de forma isolada.

O dexapantenol (vitamina B5) está envolvido no desenvolvimento capilar. Esta substância é convertida em ácido pantotênico, utilizado como precursor na síntese da coenzima A, importante no metabolismo dos carboidratos. Em estudo realizado por Davis *et al.*, o uso tópico de dexapantenol demonstrou aumentar o diâmetro e alterar as propriedades mecânicas das fibras capilares promovendo menor quebra dos fios [22].

A latanoprost, análogo à prostaglandina F<sub>2</sub>-alfa, apresenta-se como uma alternativa promissora. Em estudo randomizado que avaliou o uso de latanoprost tópico 0,1% contra grupo placebo em 16 homens portadores de AAG, revelou um aumento significativo da densidade capilar tanto de fios terminais quanto de velus nos pacientes submetidos a 24 semanas de tratamento com latanoprost em comparação com os resultados basais deste grupo e ao grupo placebo [13].

No presente estudo foi utilizada associação de minoxidil 5% com 0,005% de Latanoprost durante o tratamento. Dado o fato de que o paciente descontinuou seu uso após a última sessão de microagulhamento, não pudemos comprovar sua eficácia em relação ao aumento de densidade capilar. No entanto, este fato corrobora com a hipótese de que a sustentação dos resultados após 5 meses do término do tratamento está intimamente ligado ao tratamento de microagulhamento com ativos. Para elucidar-se tal achado deve-se realizar

estudos comparativos entre pacientes com AAG tratados com microagulhamento versus pacientes tratados com espuma tópica de latanoprostá.

Em relação ao uso oral de finasterida e seus efeitos colaterais sobre as funções sexuais, em estudo de revisão sistemática realizado por Mella *et al.* [23], observamos que de todos os efeitos colaterais pesquisados (disfunção erétil, diminuição de libido e distúrbios de ejaculação) apenas a disfunção erétil foi significativamente mais frequente em grupos tratados com finasterida em comparação ao grupo placebo sugerindo que 1 a cada 80 pacientes tratados sofrerão disfunção erétil.

No presente estudo utilizamos a finasterida associada ou microagulhamento de forma tópica. O paciente não relatou efeitos adversos em relação a disfunção erétil ou diminuição da libido durante ou após o tratamento sugerindo a segurança de sua utilização. Neste estudo obtivemos resultados que corroboram com estudos supracitados mesmo sendo um relato de caso. Obtivemos resultados satisfatórios como o aumento da cobertura do escalpo (crescimento capilar) em 1 ponto na escala subjetiva 15 dias após a primeira sessão, seguido por 2 pontos após 30, 45 e 60 dias pós procedimento chegando a 3 pontos ao final da última sessão. O paciente relatou aumento da espessura do cabelo de 1 ponto após um mês do início do procedimento de microagulhamento, e 2 pontos nas sessões seguintes até o término do tratamento. Após 45 dias, além da melhora na espessura do cabelo e da cobertura do escalpo, observou-se melhora subjetiva na coloração dos fios em 2 pontos tendo alcançado e mantido 3 pontos nas sessões subsequentes. Além dos resultados similares aos estudos anteriores vale ressaltar que os obtivemos em menor tempo de tratamento (10 semanas) com intervalo de 15 dias entre as sessões utilizando agulha de menor comprimento causando menos desconforto ao paciente e maior segurança em relação à execução da técnica.

## Conclusão

O protocolo de tratamento para alopecia androgenética apresentado neste trabalho mostrou-se seguro, rápido e eficaz para a terapia de crescimento capilar a curto e médio prazo com resultados consisos por um período de 5 meses após o termino do tratamento.

Como o microagulhamento tem ação em múltiplos fatores patogênicos da AAG, este procedimento deve ser oferecido aos pacientes para a nova estimulação folicular e obtenção de resultados visuais alcançados a curto prazo, seguindo as indicações e contraindicações dessa terapia.

Apesar deste estudo ter sido um relato de caso, apresenta um protocolo efetivo em relação ao aumento da densidade capilar, melhora da espessura e coloração dos fios tanto na análise subjetiva do paciente quanto na avaliação dos pesquisadores.

## Referências

1. Krause K, Foitzik K. Biology of the hair follicle: the basics. *Semin Cutan Med Surg.* 2006;25(1):2-10.
2. Qi J, Garza LA. An overview of alopecias. *Cold Spring Harb Perspect Med* 2014;4(3). pii:a013615.
3. Trueb RM. Systematic approach to hair loss in women. *J Dtsch Dermatol Ges* 2010;8(4):284-98.
4. Garza LA, Liu Y, Yang Z, Alagesan B, Lawson JA, Norberg SM, Loy DE, Zhao T, et.al. Prostaglandin D2 inhibits hair growth and is elevated in bald scalp of men with androgenetic alopecia. *Sci Transl Med* 2012;4:126ra34.
5. Dhurat R, Sukesh M, Avhad G, Dandale A, Pal A, Pund P. A randomized evaluator blinded study of effect of microneedling in androgenetic alopecia: a pilot study. *Int J Trichology* 2013;5(1):6-11.
6. Iriate C, Awosika O, Rengifo-Pardo M, Ehrlich A. Review of applications of microneedling in dermatology. *Clin. Cosmetic and Investigational Dermatology* 2017;10:289-98.
7. Nusbaum AG, Rose PT, Nusbaum BP. Nonsurgical therapy for hair loss. *Facial Plast Surg Clin North Am* 2013;21:335-42.
8. Chhipa RR(1), Halim D, Cheng J, Zhang HY, Mohler JL, Ip C, Wu Y. The direct inhibitory effect of dutasteride or finasteride on androgen receptor activity is cell line specific. *Prostate* 2013;73:1483-94.

9. Erdemir F, Harbin A, and Hellstrom WJG. 5-alpha reductase inhibitors and erectile dysfunction: the connection. *J Sex Med* 2008;5:2917-24.
10. Singal A, Sonthalia S, Verma P. Female pattern hair loss. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2013;79:626-40.
11. Skalnaya MG, Tkachev VP. Trace elements content and hormonal profiles in women with androgenetic alopecia. *J Trace Elem Med Biol* 2011;25:50-3.
12. Lee YB, Eun YS, Lee JH, Cheon MS, Park YG, Cho BK, Park HJ. Effects of topical application of growth factors followed by microneedle therapy in women with female pattern hair loss: a pilot study. *J Dermatol* 2013;40:81-3.
13. Blume-Peytavi U, Lönnfors S, Hillmann K, Garcia Bartels N. Randomized double-blind placebo-controlled pilot study to assess the efficacy of a 24-week topical treatment by latanoprost 0.1% on hair growth and pigmentation in healthy volunteers with androgenetic alopecia. *J Am Acad Dermatol* 2012;66:794-800.
14. Hamilton JB. Patterned hair loss in man: Types and incidence. *Ann NY Acad Sci* 1951;53:708-28.
15. Leirós GJ, Attorresi AI, Balañá ME. Hair follicle stem cell differentiation is inhibited through cross-talk between Wnt/ $\beta$ -catenin and androgen signaling in dermal papilla cells from patients with androgenetic alopecia. *Br J Dermatol* 2012;166:1035-42.
16. Contin, LA. Alopecia androgenética masculina tratada com microagulhamento isolado e associado a minoxidil injetável pela técnica de microinfusão de medicamentos pela pele. *Surg Cosmet Dermatol* 2016;8(2):158-61.
17. Dhurat R, Mathapati, S. Response to microneedling treatment in men with androgenetic alopecia who failed to respond to conventional therapy. *Ind J Dermatol* 2015;60(3):260-3.
18. Mendonça, JR, Coutunho-Neto J. Aspectos celulares da cicatrização. *An Bras Dermatol* 2009;84(3):257-62.
19. Lee YB, Eun YS, Lee JH, Cheon MS, Park YG, Cho BK, Park HJ. Effects of topical application of growth factors followed by microneedle therapy in women with female pattern hair loss: a pilot study. *J Dermatol* 2013;40:81-3.
20. Patel DP; Swink SN; Castelo-Soccio L. Review of the use of biotin for hair loss. *Skin Appendage Disord* 2017;3:166-9.
21. Skalnaya MG, Tkachev VP. Trace elements content and hormonal profiles in women with androgenetic alopecia. *J Trace Elem Med Biol* 2011;25:50-3.
22. Davis MG, Thomas JH, van de Velde S, Boissy Y, Dawson TL Jr, Iveson R, Sutton K. A novel cosmetic approach to treat thinning hair. *Br J Dermatol* 2011;165:3:24-30.
23. Mella JM, Perret MC, Manzotti M, Catalano HN, Guyatt G. Efficacy and safety of finasteride therapy for androgenetic alopecia: a systematic review. *Arch Dermatol* 2010;146(10):1141-50.