MICROAGULHAMENTO ASSOCIADO A FATORES DE CRESCIMENTO NO TRATAMENTO DA ALOPECIA ANDROGENÉTICA

Fernanda Silva Krauss Linhares, Josne Carla Paterno.

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, nandakrauss@hotmail.com.

Resumo

A alopecia androgenética é uma condição caracterizada pela miniaturização progressiva dos folículos pilosos, impactando diretamente a autoestima e a qualidade de vida dos indivíduos acometidos. O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos do microagulhamento associado a fatores de crescimento no tratamento da alopecia androgenética por meio de uma revisão bibliográfica da literatura. Foram analisados artigos científicos publicados nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico. Os estudos analisados demonstraram que o microagulhamento promove estímulo da angiogênese, ativação celular via Wnt/β-catenina e potencialização da permeação de ativos por *drug delivery*, favorecendo o crescimento capilar. Observou-se melhora significativa na densidade, espessura e regeneração folicular quando associado a fatores de crescimento. Conclui-se que essa associação terapêutica apresenta resultados promissores na regeneração capilar, atuando de forma sinérgica no ciclo folicular.

Palavras-chave: Alopecia androgenética. Microagulhamento. Fatores de crescimento.

Área do Conhecimento: Saúde e estética avançada.

Introdução

A alopecia androgenética é uma das principais causas de perda capilar em homens e mulheres, sendo caracterizada pela miniaturização progressiva dos folículos pilosos e consequente redução da densidade dos fios. Sua etiologia está relacionada a fatores genéticos e hormonais, especialmente à ação dos andrógenos sobre os folículos capilares, promovendo alterações no ciclo fisiológico do cabelo. Nesse processo, ocorre redução da duração da fase anágena, associada ao prolongamento da fase telógena, favorecendo a formação de fios progressivamente mais finos e frágeis. Além das alterações fisiológicas, a condição pode causar impactos emocionais e psicológicos importantes, afetando a autoestima e o bem-estar dos indivíduos (Stough; Stough; Tosti, 2005).

Atualmente, as abordagens convencionais incluem terapias medicamentosas, como minoxidil e finasterida. Entretanto, os resultados podem variar entre os pacientes, além da possibilidade de efeitos adversos e da necessidade de adesão contínua ao tratamento. Nesse contexto, o microagulhamento destaca-se como um procedimento minimamente invasivo que promove microperfurações controladas no couro cabeludo, desencadeando uma resposta inflamatória fisiológica capaz de estimular a angiogênese, a liberação de fatores de crescimento endógenos e o aumento do fluxo sanguíneo local. As microlesões também podem favorecer a permeação de substâncias terapêuticas por meio do mecanismo de drug delivery (Lima; Lima, 2013). Estudos apontam ainda que o microagulhamento pode estimular a via de sinalização Wnt/β-catenina, relacionada à proliferação de células-tronco foliculares e à regeneração dos tecidos, enquanto fatores de crescimento, como VEGF, IGF-1 e FGF, podem atuar sobre processos de proliferação celular, vascularização e manutenção do folículo piloso (Fertig et al., 2018; Jeong; Kim; Kang, 2021).

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão bibliográfica da literatura, os efeitos do microagulhamento associado a fatores de crescimento no

tratamento da alopecia androgenética, abordando seus mecanismos biológicos, benefícios clínicos e evidências científicas disponíveis.

Metodologia

O presente trabalho caracteriza-se como uma revisão bibliográfica da literatura, de abordagem qualitativa e caráter descritivo. A escolha por essa abordagem metodológica fundamenta-se na necessidade de sintetizar e discutir criticamente o conhecimento acumulado sobre a associação entre microagulhamento e fatores de crescimento no tratamento da alopecia androgenética.

A seleção dos materiais científicos foi realizada mediante busca nas bases eletrônicas PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico. Utilizaram-se os seguintes descritores nos idiomas português e inglês: “alopecia androgenética”, “microagulhamento”, “fatores de crescimento”, *microneedling*, *growth factors* e *androgenetic alopecia*, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR.

Os critérios de inclusão contemplaram: (i) artigos científicos publicados entre os anos de 2005 e 2025; (ii) textos disponíveis na íntegra nos idiomas português ou inglês; (iii) estudos clínicos, revisões de literatura e pesquisas experimentais com foco direto na aplicação do microagulhamento isolado ou associado a ativos regenerativos e fatores de crescimento na alopecia androgenética. Foram excluídos artigos duplicados, resumos de eventos, trabalhos incompletos ou sem fundamentação científica consistente.

A análise do material foi conduzida mediante leitura exploratória, analítica e interpretativa dos textos selecionados. As informações foram organizadas categoricamente para permitir a síntese dos mecanismos biológicos (indução de colágeno, via Wnt/β-catenina, angiogênese) e dos resultados clínicos observados na literatura.

Resultados

A seleção e análise da literatura permitiram compilar dados relevantes sobre a aplicação do microagulhamento e dos fatores de crescimento no tratamento da alopecia androgenética. Os principais estudos elegíveis que fundamentam esta revisão estão sintetizados na **Tabela 1**.

Tabela 1: Artigos elegíveis para o estudo (n=6)

Autor/ano	Objetivo	Método	Resultados
Stough; Stough; Tosti (2005)	Avaliar a fisiopatologia e os impactos psicológicos da alopecia androgenética.	Revisão de literatura.	A condição causa miniaturização folicular progressiva pela ação androgênica, encurtando a fase anágena e afetando negativamente a autoestima do paciente.
Lima; Lima (2013)	Classificar a injúria provocada pelo microagulhamento e seus mecanismos biológicos.	Estudo experimental.	As microperfurações induzem cascata inflamatória fisiológica, estimulando angiogênese, liberação de fatores de crescimento e cicatrização sem

			formação de fibrose.
Fertig et al. (2018)	Investigar a eficácia e os mecanismos moleculares do microagulhamento na queda capilar.	Revisão sistemática.	Evidenciou que o microagulhamento ativa a via de sinalização Wnt/β-catenina e expressa genes relacionados ao crescimento capilar e diferenciação celular.
Jeong; Kim; Kang (2021)	Analisar o papel dos fatores de crescimento no crescimento e regeneração capilar.	Revisão bibliográfica.	Fatores de crescimento (VEGF, IGF-1, FGF) promovem proliferação das células da papila dermal, estimulam a vascularização e prolongam a fase anágena.
Assis; Dantas (2022)	Avaliar os efeitos do microagulhamento associado ao *drug delivery* na alopecia androgenética.	Estudo de revisão e análise clínica.	A permeação transdérmica otimizada dos ativos resultou em aumento significativo da densidade e espessura dos fios e melhora clínica geral.
Bloch; Carlos; Sarruf (2023)	Comparar a eficácia de terapias isoladas e combinadas no tratamento capilar.	Estudo comparativo.	A associação do microagulhamento a ativos regenerativos apresentou resposta clínica superior em densidade capilar e redução da queda quando comparada às terapias isoladas.

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Discussão

Os resultados sintetizados na Tabela 1 indicam que a associação entre o microagulhamento e os fatores de crescimento apresenta potencial terapêutico complementar no manejo da alopecia androgenética. Enquanto o microagulhamento promove um estímulo mecânico controlado, capaz de desencadear processos relacionados ao reparo e à regeneração tecidual, além de favorecer a permeação de substâncias aplicadas topicamente, os fatores de crescimento podem atuar sobre diferentes mecanismos envolvidos na atividade do folículo piloso (Assis; Dantas, 2022; Bloch; Carlos; Sarruf, 2023).

Um dos mecanismos propostos para explicar os efeitos do microagulhamento sobre o crescimento capilar está relacionado à ativação da via de sinalização Wnt/β-catenina (Fertig et al., 2018). Essa via desempenha papel importante na morfogênese, manutenção e regulação do ciclo do folículo piloso. Sua ativação está associada à proliferação e ao recrutamento de células envolvidas na regeneração folicular, podendo favorecer a transição da fase telógena para a fase anágena, caracterizada pelo crescimento ativo dos fios. Dessa forma, o trauma mecânico controlado promovido pelas microperfurações pode desencadear respostas celulares e moleculares potencialmente favoráveis à atividade dos folículos miniaturizados na alopecia androgenética (Stough; Stough; Tosti, 2005; Fertig et al., 2018).

Além desses mecanismos, os fatores de crescimento podem contribuir para a modulação do microambiente folicular. Substâncias como o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), o fator de crescimento de fibroblastos (FGF) e o fator de crescimento semelhante à insulina 1 (IGF-1) estão relacionadas a processos importantes para o funcionamento e a manutenção do folículo piloso, atuando sobre células da papila dérmica e outros componentes do microambiente folicular (Jeong; Kim; Kang, 2021). O VEGF está associado à angiogênese e à vascularização perifolicular, contribuindo potencialmente para o fornecimento de oxigênio e nutrientes; o IGF-1 apresenta participação na regulação do ciclo capilar e na manutenção da fase anágena; enquanto os FGF estão envolvidos na proliferação e diferenciação celular, podendo influenciar o desenvolvimento e a atividade do folículo.

Outro aspecto relevante é a utilização do microagulhamento como estratégia de *drug delivery*. As microperfurações produzidas pela técnica frequentemente aplicadas em profundidades terapêuticas entre 0,5 mm e 1,5 mm para atingir a papila dérmica sem comprometer a integridade do bulbo podem promover uma alteração temporária da barreira cutânea, favorecendo a permeação de substâncias aplicadas sobre a pele e potencializando sua interação com estruturas localizadas em camadas mais profundas (Lima; Lima, 2013; Assis; Dantas, 2022). Adicionalmente, a literatura aponta que a técnica apresenta um perfil de segurança favorável, com efeitos adversos leves e transitórios, como eritema e edema local, o que contribui para uma boa adesão ao tratamento quando comparado às terapias de uso diário contínuo. Nesse contexto, a associação entre o estímulo mecânico promovido pelo microagulhamento e a aplicação de fatores de crescimento apresenta uma possível vantagem terapêutica, uma vez que combina diferentes mecanismos de ação relacionados à regeneração tecidual e à atividade folicular.

Os achados analisados também sugerem que essa associação pode estar relacionada à melhora de parâmetros clínicos, como densidade e espessura dos fios, além da redução da progressão da queda capilar. Esses resultados podem ser compreendidos pela ação complementar dos diferentes mecanismos envolvidos, considerando que o microagulhamento atua por meio de estímulos mecânicos e regenerativos, enquanto os fatores de crescimento podem favorecer processos celulares relacionados ao crescimento e à manutenção do folículo piloso (Bloch; Carlos; Sarruf, 2023).

A fim de ampliar a reflexão crítica sobre a eficácia do microagulhamento como terapia combinada na literatura recente, destaca-se o trabalho de Ahmed et al. (2025). Os autores realizaram uma revisão sistemática e meta-análise para avaliar a eficácia e a segurança da terapia combinada com microagulhamento em comparação ao uso tópico isolado de minoxidil no tratamento da alopecia androgenética. Os resultados apresentados reforçam o potencial do microagulhamento como estratégia adjuvante, corroborando a hipótese de que a técnica apresenta benefícios superiores quando empregada de forma associada a outros ativos, em comparação à utilização isolada de abordagens tópicas (Ahmed et al., 2025).

Apesar da convergência entre os achados, é importante considerar que Ahmed et al. (2025) avaliaram especificamente a associação do microagulhamento com terapias tópicas, com destaque para o minoxidil, enquanto a presente revisão está direcionada à associação do microagulhamento com

fatores de crescimento. Dessa forma, os resultados não devem ser considerados equivalentes, mas podem ser utilizados de maneira complementar na interpretação dos mecanismos e dos possíveis benefícios do microagulhamento. A concordância entre os estudos reforça a hipótese de que o microagulhamento pode exercer papel relevante como terapia adjuvante, seja por seus efeitos regenerativos, seja pela possibilidade de favorecer a permeação de substâncias aplicadas topicamente.

Entretanto, embora os resultados descritos na literatura sejam promissores, a heterogeneidade entre os protocolos de microagulhamento, incluindo profundidade das agulhas, frequência e número de sessões, bem como as diferenças entre os fatores de crescimento utilizados, suas concentrações e formas de aplicação, dificultam a comparação direta entre os estudos. Além disso, diferenças no tempo de acompanhamento e nos métodos utilizados para avaliação da resposta terapêutica podem influenciar os resultados observados (Bloch; Carlos; Sarruf, 2023). Dessa forma, os benefícios da associação devem ser interpretados com cautela, sendo necessários estudos clínicos com amostras maiores, protocolos padronizados e períodos de acompanhamento mais prolongados.

Assim, a literatura analisada aponta o microagulhamento associado aos fatores de crescimento como uma abordagem promissora e biologicamente plausível para o tratamento da alopecia androgenética. A combinação entre o estímulo mecânico, a possível ativação de vias relacionadas ao ciclo folicular e o favorecimento da permeação de substâncias pode contribuir para potencializar os efeitos terapêuticos. A evidência recente de Ahmed et al. (2025) também reforça o papel do microagulhamento como estratégia complementar no tratamento da alopecia androgenética. Contudo, apesar dos resultados favoráveis, ainda são necessários estudos clínicos mais robustos e padronizados para estabelecer a eficácia da associação entre microagulhamento e fatores de crescimento, bem como definir os protocolos mais adequados para sua aplicação na prática clínica.

Conclusão

Respondendo ao objetivo proposto por este estudo, conclui-se que o microagulhamento associado a fatores de crescimento apresenta relevante potencial terapêutico no tratamento da alopecia androgenética. A técnica atua na regeneração folicular por meio de mecanismos como o estímulo à angiogênese, o aumento da permeabilidade cutânea via *drug delivery* e a ativação da via molecular Wnt/β-catenina.

A ação conjunta do dano mecânico controlado e dos fatores de crescimento favorece a atenuação do processo de miniaturização folicular, estimulando a fase anágena e contribuindo para o aumento da densidade e da espessura dos fios. Assim, essa associação consolida-se como uma alternativa promissora às abordagens convencionais, oferecendo uma opção viável para a melhora do quadro clínico e da qualidade de vida dos pacientes afetados. Contudo, ressalta-se a importância da padronização de protocolos para a consolidação de sua aplicação na prática clínica.

Referências

AHMED, K. M. A. *et al*. Evaluating the efficacy and safety of combined microneedling therapy versus topical Minoxidil in androgenetic alopecia: a systematic review and meta-analysis. **Archives of Dermatological Research**, v. 317, n. 1, p. 528, 2025. DOI: 10.1007/s00403-025-04032-1.

ASSIS, A. C.; DANTAS, B. L. Microagulhamento associado ao drug delivery no tratamento da alopecia androgenética. **Revista Saúde em Foco**, v. 14, n. 2, p. 1-10, 2022.

BLOCH, L. D.; CARLOS, R. M. D.; SARRUF, F. D. Avaliação comparativa entre intradermoterapia isolada e associada ao microagulhamento no tratamento da alopecia androgenética. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 15, n. 1, p. 1-7, 2023.

FERTIG, R. M.; GAMRET, A. C.; CERVANTES, J.; TOSTI, A. Microneedling for the treatment of hair loss? **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 32, n. 4, p. 564-569,

2018.

JEONG, K. H.; KIM, J. E.; KANG, H. The role of growth factors in hair growth and regeneration. **Dermatologic Surgery**, v. 47, n. 3, p. 345-352, 2021.

LIMA, E. V.; LIMA, M. A. Microagulhamento: estudo experimental e classificação da injúria provocada. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 5, n. 2, p. 110-114, 2013.

STOUGH, D.; STOUGH, D. B.; TOSTI, A. Psychological effect, pathophysiology, and management of androgenetic alopecia in men. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 80, n. 10, p. 1316-1322, 2005.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, ao meu esposo pelo apoio e companheirismo em todos os momentos, e aos meus professores e orientadores pelo incentivo para o desenvolvimento deste trabalho.