

EXOSSOMOS E PLASMA RICO EM PLAQUETAS COMO NOVAS TERAPIAS REGENERATIVAS NA ALOPECIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Carolina Pimentel Fogaça de Souza¹
Vitória Eduarda de Souza Moraes²
Maria Júlia Barros Holak³
Príncea Vignoli Oliveira⁴
Ana Clara Meneses Ribeiro⁵
Fátima Lúcia Cartaxo Machado de Castro⁶

RESUMO: Os estudos recentes sobre terapias regenerativas aplicadas à alopecia androgenética (AAG) demonstram avanço significativo no entendimento e na eficácia de abordagens como exossomos, plasma rico em plaquetas (PRP) e terapias celulares. Este estudo trata-se de uma revisão sistemática de literatura, elaborada com o objetivo de analisar evidências científicas recentes sobre terapias regenerativas com o uso de exossomos, plasma rico em plaquetas (PRP) e minoxidil no tratamento da alopecia androgenética. A pesquisa ocorreu em agosto de 2025, nas bases PubMed, Scielo e Portal Regional da BVS, utilizando os descritores “alopecia”, “exossomos”, “células-tronco” e “plasma rico em plaquetas”. Foram identificados 63 artigos, após aplicação de critérios de inclusão e exclusão, restaram 8 artigos que foram analisados. Os resultados dos estudos analisados reforçam o potencial das terapias com exossomos e PRP como alternativas eficazes e minimamente invasivas no manejo da alopecia androgenética. Ambos os tratamentos demonstram benefícios clínicos superiores ou complementares aos obtidos com o minoxidil, com melhor perfil de tolerabilidade e efeitos biológicos mais abrangentes. Contudo, apesar dos resultados encorajadores, os trabalhos convergem na necessidade de padronização dos protocolos de preparo, dosagem e aplicação, além de ensaios clínicos de maior escala e longo prazo que confirmem a eficácia e segurança desses tratamen

1

Palavras-chave: Terapias. Plasma rico em plaquetas. Regenerativas na alopecia.

INTRODUÇÃO

A alopecia androgenética (AAG), caracterizada pela perda progressiva de cabelo e pela redução do tamanho dos folículos pilosos, é o distúrbio capilar mais prevalente, afetando uma parcela significativa da população global. A condição possui etiologia multifatorial, incluindo predisposição genética e a ação androgênica da di-hidrotestosterona (DHT). A alopecia vai

¹Estudante de Medicina na Universidade de Vassouras – RJ.

²Estudante de Medicina na Universidade de Vassouras – RJ.

³Estudante de Medicina na Universidade de Vassouras – RJ.

⁴Estudante de Medicina na Universidade de Vassouras – RJ.

⁵Estudante de Medicina na Universidade de Vassouras – RJ.

⁶Docente na Universidade de Vassouras – RJ.

além da esfera estética, impactando de forma considerável no bem-estar psicossocial e a qualidade de vida dos indivíduos afetados. Historicamente, o manejo da AAG tem se apoiado em terapias farmacológicas já tradicionais, como o Minoxidil (vasodilatador, abrindo os canais de potássio) e a Finasterida (inibidor da 5-alfa-redutase). Embora sejam tratamentos de primeira linha e acessíveis, sua eficácia é dúbia, exigindo uso contínuo para a manutenção dos resultados e advindo potenciais efeitos adversos. Tais limitações têm impulsionado a busca por alternativas terapêuticas com potencial de regeneração folicular duradoura e assegurada. Neste contexto, a Medicina Regenerativa surge como um campo de grande interesse na tricologia, proporcionando abordagens que visam estimular os mecanismos biológicos intrínsecos do folículo piloso. As terapias regenerativas buscam reverter o processo de miniaturização e induzir a fase anágena (de crescimento) do ciclo capilar, utilizando materiais biológicos autólogos ou derivados de células-tronco. Entre as modalidades regenerativas, o Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e as Vesículas Extracelulares (Exossomos) têm se destacado. O PRP, um concentrado autólogo de plaquetas, atua pela liberação de fatores de crescimento (como VEGF, PDGF, EGF e IGF-1) que promovem a proliferação de células da papila dérmica e a angiogênese. Contudo, a eficácia do PRP é frequentemente reportada como heterogênea, sendo fortemente dependente da padronização dos protocolos de coleta, preparo e aplicação. Mais recentemente, os Exossomos, nanovesículas secretadas por células-tronco mesenquimais (MSCs), têm sido investigados como uma evolução das terapias celulares. Agindo como mensageiros intercelulares, os exossomos transportam moléculas bioativas que modulam o microambiente folicular, com estudos indicando sua capacidade de ativar a via Wnt/ β -catenina (fundamental para a indução da fase anágena). A pesquisa atual sugere que os exossomos podem oferecer resultados superiores em termos de aumento da densidade e espessura capilar, com um perfil de segurança favorável. Apesar do potencial promissor, a incorporação clínica dessas terapias regenerativas enfrenta desafios significativos, incluindo a necessidade de padronização metodológica, o alto custo e a exigência de infraestrutura laboratorial. A consolidação dessas abordagens na prática requer uma análise crítica das evidências disponíveis, comparando sua eficácia e segurança com as terapias convencionais. Este artigo de revisão tem como objetivo realizar uma análise crítica e abrangente das terapias regenerativas na alopecia, com foco particular no Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e nas Vesículas Extracelulares/Exossomos. Serão explorados os mecanismos de ação, as evidências clínicas de eficácia e segurança, os

desafios de padronização e as perspectivas futuras, buscando responder à questão central: onde estamos e para onde vamos no desenvolvimento de tratamentos biológicos para a alopecia.

OBJETIVO

Analisar evidências científicas recentes sobre terapias regenerativas com o uso de exossomos, plasma rico em plaquetas (PRP) e minoxidil no tratamento da alopecia androgenética.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática de literatura, elaborada com o objetivo de analisar evidências científicas recentes sobre terapias regenerativas com o uso de exossomos, plasma rico em plaquetas (PRP) e minoxidil no tratamento da alopecia androgenética. A pesquisa ocorreu em agosto de 2025, nas bases PubMed, Scielo e Portal Regional da BVS, utilizando os descritores “alopecia”, “exossomos”, “células-tronco” e “plasma rico em plaquetas”. Foram identificados 63 artigos, após a leitura dos títulos e resumos, 8 estudos foram selecionados por atenderem aos critérios de inclusão (artigos publicados entre 2021 e 2025, com acesso ao texto completo, que abordassem o uso de exossomos e/ou PRP na regeneração capilar em humanos ou modelos experimentais). Foram excluídos trabalhos duplicados, revisões sem metodologia explícita, estudos com alopecias cicatriciais ou de outras etiologias, além de relatos de caso isolados. Posteriormente, os resultados foram analisados de forma descritiva e comparativa, destacando os mecanismos de ação envolvidos, a eficácia clínica observada e as lacunas existentes na literatura atual.

3

RESULTADOS

A análise dos estudos selecionados evidenciou resultados promissores no uso de terapias regenerativas para o tratamento da alopecia androgenética, com destaque para o plasma rico em plaquetas (PRP) e os exossomos, isoladamente ou em associação.

1. Terapias regenerativas e mecanismos celulares

De acordo com Anudeep et al. (2022), as terapias celulares e derivados de matriz extracelular, como os exossomos, atuam na modulação de fatores de crescimento (VEGF, IGF-I, FGF e PDGF) e na ativação da via Wnt/ β -catenina, fundamental para a indução e

manutenção da fase anágena dos folículos pilosos. Essa ativação promove a proliferação das células da papila dérmica e estimula o crescimento capilar de forma fisiológica.

2. Aplicações clínicas e evidências dermatológicas

O artigo de Dal’Forno-Dini et al. (2025) destaca que o uso de exossomos na dermatologia tem se mostrado uma alternativa segura, com efeitos anti-inflamatórios e regenerativos amplamente relatados. Apesar da heterogeneidade metodológica entre os estudos, os autores ressaltam que há evidências crescentes de sua eficácia na alopecia androgenética, apontando-os como uma tecnologia emergente na área.

3. Comparação entre PRP, exossomos e minoxidil

O estudo de Darwish et al. (2025) demonstrou que tanto o PRP quanto os exossomos apresentaram eficácia superior ao minoxidil isolado em relação ao aumento da densidade e espessura dos fios. Os exossomos mostraram resultados mais consistentes e duradouros, com melhor resposta clínica e menor incidência de efeitos adversos. O trabalho reforça que as terapias biológicas promovem não apenas o crescimento capilar, mas também a regeneração do microambiente folicular.

4

4. Estudos clínicos com exossomos

Em um estudo prospectivo, Ersan et al. (2024) observaram melhora significativa na densidade capilar e na satisfação dos pacientes tratados com exossomos, sem relatos de reações adversas relevantes. O tratamento mostrou-se eficaz tanto em homens quanto em mulheres, com resultados visíveis após 12 a 24 semanas de acompanhamento.

A meta-análise de Kieling et al. (2024) confirmou que o PRP é capaz de aumentar significativamente a densidade capilar em comparação ao placebo, sendo considerado uma opção terapêutica eficaz e segura.

5. Mecanismos moleculares de ação

Segundo Lu et al. (2025), os exossomos derivados de PRP estimulam o crescimento dos folículos capilares por meio da ativação da via Wnt/ β -catenina, além de aumentar a expressão de proteínas associadas à proliferação celular, como β -catenina, Lef-1 e Ki67. O estudo reforça o papel dessas vesículas extracelulares como importantes indutores da regeneração capilar.

6. Efeitos sobre as células da papila dérmica

O trabalho de Nilforoushzadeh et al. (2021) demonstrou que exossomos derivados de células-tronco adiposas e de PRP aumentam a indutividade das células da papila dérmica, promovendo maior atividade mitótica e expressão de genes relacionados à regeneração capilar. Esses achados confirmam a capacidade dos exossomos de atuarem como mediadores intercelulares, favorecendo a regeneração do folículo.

8. Resultados com plasma rico em plaquetas (PRP)

De acordo com Vieira (2021), o uso de PRP em pacientes com alopecia androgenética resultou em melhora clínica perceptível, com aumento da densidade e da espessura dos fios, bem como redução da queda capilar.

Em conjunto, os resultados dos estudos analisados reforçam o potencial das terapias com exossomos e PRP como alternativas eficazes e minimamente invasivas no manejo da alopecia androgenética. Ambos os tratamentos demonstram benefícios clínicos superiores ou complementares aos obtidos com o minoxidil, com melhor perfil de tolerabilidade e efeitos biológicos mais abrangentes.

CONCLUSÃO

Os avanços recentes nas terapias regenerativas para alopecia androgenética evidenciam uma mudança significativa no manejo clínico da doença, com foco em abordagens biotecnológicas e de base celular. Os estudos analisados demonstram que tanto o plasma rico em plaquetas (PRP) quanto os exossomos apresentam potencial promissor na estimulação do crescimento capilar, especialmente por meio da ativação da via Wnt/ β -catenina, essencial para o ciclo folicular e a manutenção da fase anágena.

Enquanto o minoxidil permanece como terapia padrão e amplamente utilizada, as terapias com PRP e exossomos destacam-se por seus efeitos regenerativos, biocompatibilidade e baixo perfil de efeitos adversos, oferecendo resultados clínicos relevantes na espessura, densidade e vitalidade dos fios. Evidências recentes indicam que os exossomos derivados de PRP potencializam a comunicação celular e podem superar as limitações das terapias tradicionais, representando uma estratégia inovadora e minimamente invasiva.

Contudo, apesar dos resultados encorajadores, os trabalhos convergem na necessidade de padronização dos protocolos de preparo, dosagem e aplicação, além de ensaios clínicos de maior escala e longo prazo que confirmem a eficácia e segurança desses tratamentos. Assim, a integração entre biotecnologia e medicina regenerativa se mostra um caminho promissor para o futuro da tricologia, com perspectivas de desenvolvimento de terapias personalizadas e eficácia sustentada no controle da alopecia androgenética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. ANUDEEP, T. C. et al. Advancing Regenerative Cellular Therapies in Non-Scarring Alopecia. *Pharmaceutics*, Basel, v. 14, n. 3, p. 612, 2022.
2. DAL'FORNO-DINI, T. et al. Exploring the reality of exosomes in dermatology. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, Rio de Janeiro, v. 100, n. 1, p. 121-130, 2025.
3. DARWISH, R. et al. Das células às fitas: uma revisão sistemática comparando terapia com exossomos, plasma rico em plaquetas e minoxidil para o tratamento da alopecia androgenética. *Cureus*, Nashville, TN, v. 17, n. 7, p. e87875, 2025.
4. ERSAN, M. et al. Effectiveness of Exosome Treatment in Androgenetic Alopecia: Outcomes of a Prospective Study. *Aesthetic Plastic Surgery*, New York, v. 48, n. 4, p. 4262-4271, 2024.
5. KIELING, L. et al. Is autologous platelet-rich plasma capable of increasing hair density in patients with androgenic alopecia? A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, Rio de Janeiro, v. 99, n. 6, p. 847-862, 2024.
6. LU, C. et al. Platelet-rich plasma-derived exosomes stimulate hair follicle growth through activation of the Wnt/ β -Catenin signaling pathway. *Regenerative Therapy*, Amsterdam, v. 29, p. 435-446, 2025.
7. NILFOROUSHZADEH, M. A.; AGHDAMI, N.; TAGHIABADI, E. Effects of Adipose-Derived Stem Cells and Platelet-Rich Plasma Exosomes on The Inductivity of Hair Dermal Papilla Cells. *Cell Journal*, Tehran, v. 23, n. 5, p. 574-581, 2021.
8. VIEIRA, E. S. C. Tricologia estética: o uso de plasma rico em plaquetas na restauração capilar de pacientes com alopecia androgenética. *Revista Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde*, Curitiba, v. 14, n. 29, p. 111-120, 2021.