



USO DA TERAPIA COM LUZ DE BAIXA INTENSIDADE NO TRATAMENTO DA ALOPECIA ANDROGENÉTICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

SANTOS, Sara Carvalho dos¹
CRUZ-SILVA, Claudia Tatiana Araujo da²

RESUMO

A alopecia androgenética é uma doença dos pelos caracterizada pelo afinamento gradual e progressivo dos fios. Esse estudo tem como objetivo a avaliação da eficácia e segurança da terapia com luz de baixa intensidade para o tratamento de pacientes com alopecia androgenética. Uma revisão bibliográfica integrativa foi realizada com base em artigos encontrados através das plataformas de base de dados PubMed, Cochrane e Google Scholar. Apesar de ser uma condição prevalente, a quantidade de tratamentos farmacológicos disponíveis é escassa e traz efeitos colaterais sistêmicos. Nessa conjuntura, existe uma demanda por tratamentos alternativos, como a terapia com luz de baixa intensidade, que se demonstram eficazes, práticos e com menos efeitos colaterais. Com esse estudo, foi possível determinar que a terapia com luz de baixa intensidade é uma opção eficaz e segura para os pacientes, se destacando por sua praticidade e efeitos colaterais mínimos.

PALAVRAS-CHAVE: Andrógenos; Calvície, Crescimento capilar, Fotobiomodulação, Luz vermelha.

1. INTRODUÇÃO

A alopecia androgenética (AAG), também conhecida como alopecia de padrão masculino ou alopecia de padrão feminino, é a forma mais comum de alopecia no mundo e é decorrente de uma resposta excessiva a andrógenos. Essa condição é caracterizada por uma transformação gradual e progressiva dos fios terminais em fios vellus-like em zonas sensíveis aos andrógenos (Devjani et al., 2023; Sorbellini et al., 2023). Sem tratamento, a AAG pode resultar em áreas extensas de calvície, resultando em repercussões emocionais significativas para os pacientes e afetando sua qualidade de vida (Lama et al., 2024).

Os folículos capilares (FCs) são mini-órgãos complexos que passam por ciclos de fase anágena (crescimento), fase catágena (degeneração) e fase telógena (descanso) (Yang et al., 2021). Os FCs das áreas acometidas pela alopecia apresentam uma matriz capilar muito fina, uma papila dermal oval, baixos níveis de melanina na fase catágena e com frequência demonstram deposição de linfócitos, mastócitos e macrófagos, assim como microinflamação perifolicular não-destrutiva recorrente (Sorbellini et al., 2023).

Em 1967, experimentos foram realizados com o objetivo de investigar o potencial carcinogênico da luz de laser vermelha desfocada de baixa energia através da irradiação de áreas raspadas na pele de murinos. Não foram encontradas evidências de mudanças neoplásicas, contudo,

¹ Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: saracarv4lho@gmail.com

² Bióloga, Doutora, professora de Anatomia Humana do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: claudia_petsmart@hotmail.com



foi observado um crescimento significativamente mais rápido dos pelos das regiões expostas ao laser quando comparado às não expostas (Glass, 2021; Lanzafame et al., 2014).

A terapia com luz de baixa intensidade (TLBI) é uma adição recente ao grupo das intervenções terapêuticas baseadas em luz. A fotobiomodulação (FBM) é um processo que envolve a absorção de luz vermelha/infravermelho próximo e leva a potencialização da produção mitocondrial de ATP, sinalização celular, síntese de fator de crescimento e a atenuação do estresse oxidativo (Glass, 2021). Trata-se de uma modalidade de tratamento emergente na dermatologia realizada através do uso de diversas fontes de luz no espectro da luz vermelha (620-700 nm) e infravermelho próximo (700-1440 nm), podendo ser administrada por meio de lasers de baixo nível ou de diodos emissores de luz (LED) (Mineroff et al., 2024).

Apesar da sua alta prevalência, apenas um número limitado de medicamentos receberam aprovação para o tratamento da AAG (Bertone et al., 2024). No entanto, essas drogas demonstraram efeitos temporários e estão associadas a efeitos colaterais, como a hipertricose, sintomas e sinais cardiovasculares, em relação ao uso do minoxidil, bem como disfunção sexual e efeitos colaterais neuropsiquiátricos, em relação ao uso da finasterida. Logo, existe uma demanda crescente para novos tratamentos que auxiliem na prevenção da progressão da perda capilar, facilitem a regeneração capilar e que tenham efeitos colaterais mínimos (Sorbellini et al., 2023; Yang et al., 2021).

A associação de diferentes estratégias, ou seja, substâncias com mecanismos sinérgicos e o uso de tecnologias vantajosas poderiam melhorar os resultados do tratamento da AAG (Katzer et al., 2019). A TLBI é uma técnica relativamente nova utilizada para promover o crescimento capilar em homens e mulheres com AAG e que oferece um tratamento não invasivo, com custo-benefício, conveniente para pacientes, apresentando um perfil de segurança favorável e que pode ser usado como alternativa ou como adjuvante a outras modalidades de tratamento (Gupta; Daigle, 2013; Mineroff et al., 2024).

Assim, o problema da pesquisa busca responder: A TLBI é uma alternativa eficaz e segura para o tratamento da AAG? Logo, o objetivo deste trabalho é avaliar a eficácia e segurança da terapia com luz de baixa intensidade como estratégia terapêutica para a alopecia androgenética.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A investigação dos efeitos da luz vermelha de 650 nm no tratamento da AAG por meio de culturas *ex vivo* de FCs de pacientes com AAG indicaram que a terapia com TLBI estimula a proliferação dos FCs, podendo promover o crescimento capilar humano e prolongar a fase anágena



através da regulação do ciclo celular. Além disso, análises transcricionais da extração do RNA dos FCs sugerem que a TLBI inibe a migração e infiltração de leucócitos e tem provável ação anti-inflamatória (Yang et al., 2021). Esses achados reforçam seu potencial como abordagem terapêutica promissora para a AAG.

O uso do laser de luz vermelha com comprimento de onda 675 nm em pacientes com AAG leve a moderada, realizado duas vezes por semana, resultando em um total de 10 sessões de 20 minutos cada, demonstrou um aumento significativo do número de fios e da densidade em todos os pacientes examinados (Sorbellini et al., 2023). Os autores relatam que no acompanhamento de 1 mês após o tratamento foi observado um aumento significativo no número de fios vellus comparado aos fios terminais. Entretanto, no acompanhamento de 5 meses foi notável um aumento percentual significativamente maior em fios terminais quando comparado aos fios vellus.

Lanzafame et al. (2014) realizaram um estudo clínico com mulheres que apresentavam padrões de calvície, em que cada participante do grupo de tratamento ativo recebeu um aparato com formato similar a um capacete de ciclismo que possuía em seu interior 21 lasers de diodo de 5 mW (655 ± 5 nm) e 30 LEDs ($655 \text{ nm} \pm 20 \text{ nm}$), devendo utilizá-lo em casa por 25 minutos, em dias alternados, durante 16 semanas, resultando em 60 sessões de tratamento. Foi verificado na avaliação um aumento percentual da contagem de fios em relação ao valor de base, sendo observado que a TLBI resultou no aumento na contagem média de fios em cerca de 67% em comparação com o tratamento placebo.

Kim et al. (2023) realizaram um estudo com a participação de homens e mulheres portadores de AAG. Foi empregado um aparelho com formato similar a um capacete que emitia 1.3 mW/cm^2 de energia em comprimentos de onda de 630-690, 820-880 e 910-970 nm, para ser utilizado diariamente, sendo o aparelho desligado automaticamente 20 minutos após o início do tratamento. O tratamento foi feito por 24 semanas, e ao final do estudo foi possível observar um aumento significativo na densidade e espessura dos fios, redução da secreção de sebo na região do vértex e a maioria dos participantes demonstrou melhora na aparência geral do couro cabeludo.

Estudos indicam que a TLBI é eficaz na melhora da densidade média do cabelo e do diâmetro dos fios, apresentando efeitos colaterais mínimos e demonstrando eficácia semelhante entre os gêneros (Liu et al., 2019). Além disso, se destaca a capacidade da TLBI de melhorar não apenas a AAG, mas também uma variedade de alopecias não-cicatriciais, como a alopecia areata e a alopecia induzida por quimioterapia (Avci et al., 2013).



Contudo, apesar das vantagens da TLBI, como a facilidade de uso, efeitos colaterais mínimos, ausência de efeitos colaterais sistêmicos e eficácia geral, Oh et al. (2024) relatam a existência de desvantagens associadas a TLBI, como a variedade de parâmetros a serem selecionados (por exemplo, comprimento de onda, fluência), que podem levar a resultados negativos devido seleção incorreta de variáveis, enfatizando que essa desvantagem não é devido a uma inefetividade inerente da TLBI.

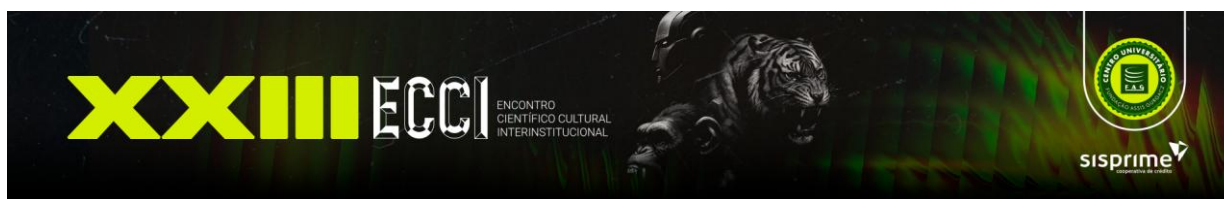
3. METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida é de caráter básico, com objetivo descritivo, do tipo revisão bibliográfica integrativa. Para a construção da revisão integrativa foram utilizadas seis etapas: identificação do tema, pergunta da pesquisa, critérios de exclusão de artigos, informações a serem utilizadas, interpretação dos resultados e apresentação dos dados (Camargo Júnior et al., 2023). Para tanto, foram consultados artigos científicos encontrados através das plataformas de base de dados PubMed, Cochrane e Google Scholar. Os seguintes Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) foram utilizados: Alopecia Androgenética; Tratamento; Terapia com Luz de Baixa Intensidade; Fotobiomodulação; Luz Vermelha. Ao todo, 30 artigos foram selecionados, após a leitura dos textos, foram excluídos aqueles que apresentavam conflito de interesse e estudos com resultados não considerados estatisticamente significativos, sendo utilizados 15 artigos selecionados para a construção desta revisão. Foi realizada uma análise qualitativa e quantitativa das informações fornecidas, com levantamento das metodologias utilizadas nos estudos, comprimento de onda utilizado, duração do tratamento e resultados atingidos.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

O estudo conduzido por Yang et al. (2021) demonstrou que a TLBI promoveu a proliferação de folículos capilares humanos em modelo experimental, evidenciando o prolongamento da fase anágena do ciclo capilar, a redução de processos inflamatórios locais e a reversão do processo de miniaturização dos fios, fenômeno central na fisiopatologia da AAG. Tais efeitos podem estar relacionados a migração transendotelial de leucócitos, metabolismo, junções aderentes e outros processos biológicos.

Resultados semelhantes foram relatados em estudos clínicos com pacientes diagnosticados com AAG, sendo observado o aumento do número e do diâmetro dos fios após a intervenção com TLBI em todos os estudos.



Ademais, todos os estudos revisados relataram ausência de efeitos colaterais relevantes ou dificuldade de uso dos dispositivos para a realização do tratamento por parte dos pacientes, demonstrando ser uma opção que, além de eficaz, é segura e que pode facilmente ser executada pelo paciente em casa, contribuindo para maior adesão terapêutica e melhor qualidade de vida.

Por fim, é notável a diferença nos parâmetros utilizados entre os estudos. Foram observadas variações consideráveis nos parâmetros de aplicação, incluindo comprimento de onda utilizado, duração e frequência das sessões, assim como a duração total do tratamento. Essas discrepâncias dificultam a padronização de um protocolo terapêutico ideal, impactando diretamente na comparabilidade e reprodutibilidade dos resultados, o que torna difícil determinar quais seriam as seleções otimizadas para cada componente do tratamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

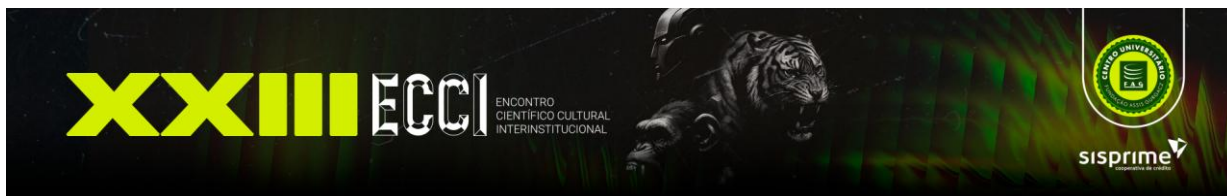
A partir da análise dos estudos, constatou-se que a TLBI representa uma abordagem terapêutica promissora e segura para o tratamento da AAG. Evidenciou-se melhora relevante relacionada ao crescimento, à densidade capilar e a redução do afinamento dos fios, além de apresentar ação anti-inflamatória. Essa modalidade terapêutica demonstrou ser de fácil utilização domiciliar, tendo a praticidade como um de seus principais pontos positivos, o que favorece a adesão ao tratamento. Adicionalmente, verificou-se que a TLBI apresenta efeitos colaterais mínimos, em especial quando comparada aos tratamentos farmacológicos padrão, como o -minoxidil e a finasterida, os quais são frequentemente associados a efeitos adversos. No entanto, destaca-se a necessidade de estudos comparativos para a análise padronizada dos parâmetros utilizados, como comprimento de onda, escolha entre tipo de fonte emissora (LED ou laser), duração, frequência das sessões e tempo total do tratamento, com o objetivo de determinar quais combinações de variáveis promovem os melhores resultados terapêuticos.

REFERÊNCIAS

AVCI, P. *et al.* Low-Level Laser (Light) Therapy (LLLT) for Treatment of Hair Loss. **Lasers in Surgery and Medicine**, v. 46, n. 2, p. 144-151, ago. 2013.

BERTONE, F. *et al.* Alopecia androgénica : où en est-on en 2024 ? **Revue Medicale Suisse**, v. 20, n. 867, p. 653-658, mar. 2024.

CAMARGO JÚNIOR, R. N. C. *et al.* Revisão integrativa, sistemática e narrativa - aspectos importantes na elaboração de uma revisão de literatura. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, v. 28, n. 1, p. 1-15, jan./dez. 2023.



DEVJANI, S. *et al.* Androgenetic Alopecia: Therapy Update. **Drugs**, v. 83, n. 8, p. 701-715, maio 2023.

GLASS, G. E. Photobiomodulation: The Clinical Applications of Low-Level Light Therapy. **Aesthetic Surgery Journal** , v. 41, n. 6, p. 723-738, maio 2021.

GUPTA, A. K.; DAIGLE, D. The use of low-level light therapy in the treatment of androgenetic alopecia and female pattern hair loss. **Journal of Dermatological Treatment** , v. 45, n. 2, p. 162-163, out. 2013.

KATZER, T. *et al.* Physiopathology and current treatments of androgenetic alopecia: Going beyond androgens and anti-androgens. **Dermatologic Therapy**, v. 32, n. 5, e13059, set. 2019.

KIM, J. H. *et al.* Assessment of Effects of Low-Level Light Therapy on Scalp Condition and Hair Growth. **Indian Journal of Dermatology**, v. 68, n. 4, p. 487-92, jul. 2023.

LAMA, S. B. C. *et al.* Physical Treatments and Therapies for Androgenetic Alopecia. **Journal of Clinical Medicine**, v. 13, n. 15, p. 4534, ago. 2024.

LANZAFAME, R. J. *et al.* The Growth of Human Scalp Hair in Females Using Visible Red Light Laser and LED Sources. **Lasers in Surgery and Medicine**, v. 46, n. 8, p. 601-607, out. 2014.

LIU, K.-H. *et al.* Comparative effectiveness of low-level laser therapy for adult androgenic alopecia: a system review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Lasers in Medical Science** , v. 34, n. 6, p. 1063-1069, jan. 2019.

MINEROFF, J. *et al.* Photobiomodulation CME part II: Clinical applications in dermatology. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 91, n. 5, p. 805-815, nov. 2024.

OH, C. S. *et al.* Light-based therapies in the treatment of alopecia. **Dermatology Online Journal**, v. 30, n. 5, p. 1-12, out. 2024.

SORBELLINI, E. *et al.* Experience of Novelty Laser Therapy Emission with 675 nm Wavelength for the Treatment of Androgenetic Alopecia in Male and Female Patients: A Case Series Study. **Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery**, v. 41, n. 6, p. 265-271, jun. 2023.

YANG, K. *et al.* Hair Growth Promoting Effects of 650 nm Red Light Stimulation on Human Hair Follicles and Study of Its Mechanisms via RNA Sequencing Transcriptome Analysis. **Annals of Dermatology**, v. 33, n. 6, p. 553-561, nov. 2021.