ANÁLISE DO MICROAGULHAMENTO ASSOCIADO COM LASER CO2 FRACIONADO PARA TRATAMENTO DE ESTRIAS

Damiana Fortunato da Silva, Charlene Oliveira Lima e Josne Carla Paterno.

[1]Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, damianafortunato514@gmail.com e charleneolima@gmail.com.

Resumo

O presente trabalho consiste em analisar a associação entre a técnica de microagulhamento e o laser CO2 fracionado na eficiência da redução de estrias. Essas afecções consistem em alterações cutâneas caracterizadas pela ruptura das fibras colágenas e elásticas da derme resultando em lesões atróficas, que ocorrem de forma linear e variam de acordo com sua evolução, caracterizadas por uma condição dermatológica comum que afeta homens e mulheres, resultando em uma insegurança na vida do indivíduo. Entre alguns métodos disponíveis, o microagulhamento e o laser CO2 fracionado destacam-se por promoverem remodelação dérmica e estímulo à neocolagênese, pois, através de canais dérmicos e ablação fracionada, os resultados na remodelação dérmica, quando comparados ao uso isolado das terapias, trazem resultados mais eficazes no tratamento. Nos últimos anos, a associação dessas duas técnicas tem sido proposta como estratégica para potencializar os resultados clínicos, com o objetivo de analisar, por meio de revisão bibliográfica, fundamentados nas bases *Scielo, PubMed,* entre outras bases, analisando a eficácia dos tratamentos de estrias distensas.

Palavras-chave: microagulhamento; laser CO2 fracionado; estrias; neocolagênese; tratamento estético.

Àrea do Conhecimento: Ciência da Saúde e Estética Avançada.

Introdução

As estrias distensas (*striae distensae*) consistem em lesões lineares atróficas decorrentes do estiramento cutâneo excessivo e da consequente ruptura das fibras colágenas e elásticas da derme média. Segundo Fabbrocini et al. (2014), essas marcas apresentam-se inicialmente como estrias rubras, caracterizadas por uma fase inflamatória ativa, evoluindo para estrias albas ou hipocrômicas, que representam a fase crônica e cicatricial do tecido.

O surgimento dessas lesões está comumente associado a períodos de intensas mudanças fisiológicas, como a adolescência, a gestação, alterações hormonais ou variações bruscas de peso corporal. Embora não representem um risco clínico vital, Steiner et al. (2018) ressalta que as estrias geram um impacto psicológico significativo, tornando-se uma queixa estética frequente que afeta diretamente a autoestima e a qualidade de vida das pessoas.

Para o tratamento dessa condição, o microagulhamento, também conhecido como Terapia de Indução Percutânea de Colágeno (TIC), destaca-se pela realização de microperfurações controladas. Conforme aponta Lima (2017). A aplicação é feita com a utilização de agulhas (variando de 0,5mm a 2,5mm) criando canais dérmicos que estimulam o processo inflamatório fisiológico. Essa cascata de cicatrização libera fatores de crescimento plaquetários, como o PDGF e o TGF-β, que estimulam os fibroblastos na síntese de colágeno tipos I e III, elastira e glicosaminoglicanos. De acordo com Aust et al. (2008**)**, essa técnica é capaz de promover uma melhora na espessura e textura cutânea em níveis de 40% a 60% após poucas sessões.

Paralelamente, o laser de CO2 fracionado atua por meio da fototermólise seletiva, operando no comprimento de onda de 10.600 nm. Segundo Kalil et al. (2015), este equipamento emite feixes ablativos que geram zonas de tratamento microtérmicas (MTZ), vaporizando a água tecidual e induzindo uma coagulação dérmica profunda que pode atingir até 2 mm de profundidade.

Segundo Manuskiatti (2016), afirma que esse dano térmico controlado fomenta uma remodelação tecidual prolongada, apresentando taxas de satisfação entre 50% e 70% em casos de estrias atróficas

e, diante da complexidade histológica das estrias, a associação dessas duas técnicas tem sido estudada com o intuito de potencializar os desfechos clínicos, com a proposta de combinar o estímulo mecânico do microagulhamento com o estímulo térmico do laser, promovendo uma reorganização mais profunda e eficaz das fibras dérmicas (CASABONA et al., 2014), justificando a relevância de analisar as evidências científicas atuais acerca da eficácia dessa abordagem combinada para o tratamento de estrias distensas (*striae distensae*).

Metodologia

A pesquisa trata-se de uma revisão bibliográfica de natureza qualitativa e exploratória fundamentada na análise da aplicabilidade e dos desfechos fisiológicos da terapia combinada entre o laser de CO2 fracionado e o microagulhamento, com o objetivo de avaliar sua eficácia na mitigação das estrias distensas.

A estrutura metodológica foi delineada para assegurar a transparência e a reprodutibilidade dos resultados, permitindo uma identificação precisa das características e da qualidade das evidências científicas atuais.

A estratégia de investigação permitiu estabelecer um comparativo entre o uso isolado e conjunto dessas técnicas, analisando o grau de melhora na derme sob a perspectiva dos mecanismos complementares de indução de neocolagênese e remodelação dérmica. Ao sintetizar esses dados, o estudo busca contribuir para a redução de incertezas relacionadas às recomendações clínicas e ao manejo terapêutico de cicatrizes atróficas.

Para o levantamento dos dados, foram consultadas as bases de dados PubMed, Medline, SciELO e Web of Science. O recorte temporal compreendeu o período de janeiro de 2010 a setembro de 2025, visando reunir pesquisas sistematizadas que possibilitassem a compreensão da interação biológica entre as modalidades propostas.

A análise das informações e os critérios de inclusão adotados foram: Artigos científicos publicados em português e inglês; Estudos que abordassem especificamente a associação do laser de CO2 ao microagulhamento; Ensaios clínicos, revisões de literatura e relatos de casos com foco em estrias distensas.

Resultados

O seguinte trabalho visa mostrar, por meio da revisão bibliográfica, um comparativo entre estudos que abordam a associação entre o microagulhamento e o laser de CO2 fracionado, permitindo a síntese dos desfechos clínicos e histológicos. Os dados coletados foram organizados para demonstrar a eficácia da terapia bimodal (Tabela1).

A revisão dos estudos demonstram que a associação das técnicas é significativamente superior ao uso isolado de cada uma. De acordo com Casabona et al. (2014**)**, pacientes tratados com a combinação apresentaram uma melhora visual superior a 75% na textura das estrias.

O laser de CO2 fracionado mostrou-se eficaz na contração imediata das bordas, enquanto o microagulhamento atuou na quebra das fibras fibróticas, resultando em um preenchimento do relevo atrófico de forma mais homogênea (MANUSKIATTI, 2016).

A literatura mostra desfechos distintos conforme o estágio da lesão: as estrias Rubras: Apresentaram resolução mais rápida, pois o microagulhamento acelera a transição da fase inflamatória para a de remodelação, reduzindo o eritema residual (Lima, 2017). Estrias Albas: Foram o foco principal da maioria dos estudos combinados, onde demonstram que o procedimento de microagulhamento "reativa" o processo cicatricial em tecidos acelulares, enquanto a ablação do laser de CO2 facilita a reorganização das camadas superficiais, permitindo uma melhora significativa mesmo em lesões antigas (Fabbrocini et al.,2014).

A análise dos resultados histológicos revela um aumento expressivo na densidade de colágeno, pois, segundo Aust et al. (2008**)**, o estímulo mecânico do microagulhamento desencadeia a liberação de TGF-β, que promove uma cicatrização sem fibrose, somado à isso, Steiner et al. (2018) confirma que o dano térmico do laser de CO2 induz a contração imediata do colágeno e estimula a produção de novas fibras elásticas, devolvendo a viscoelasticidade à derme atrófica.

Esses métodos, no que diz respeito à segurança dos protocolos, indica que o risco é baixo quando respeitados os intervalos de reparação tecidual. Kalil et al. (2015) afirma que o *down-time (tempo de inatividade)* médio varia de 5 a 7 dias, sendo o eritema e o edema as reações mais comuns.

Além disso, Hitti e El-Mallah (2019) apontam um índice de satisfação superior a 85% entre os pacientes submetidos ao tratamento combinado, ressaltando que a associação exige menos sessões para atingir o resultado desejado em comparação à monoterapia.

Tabela 1: Caracterização dos Estudos

Autor/Ano	Título	Tipo de estudo	Intervenção	Elegibilidade	Justificativa
Aust et al., 2008	*Percutaneous collagen induction: therapy for dermal remodelling*	Estudo clínico	Microagulhamento	Incluído	Avalia remodelação dérmica por indução de colágeno.
Casabona et al., 2014	*Combined treatment in striae distensae: a comparative study*	Estudo comparativo	Terapia combinada	Incluído	Analisa tratamentos combinados para estrias.
Fabbrocini et al., 2014	*Combined treatment of striae distensae with needles and fractional CO_2 laser: a pilot study*	Estudo piloto	Microagulhamento + CO_2 fracionado	Incluído	Avalia associação terapêutica.
Hitti; El-Mallah, 2019	*Evaluation of the efficacy of combined fractional CO_2 laser and microneedling in the treatment of striae alba*	Estudo clínico	CO_2 fracionado + microagulhamento	Incluído	Avalia eficácia terapêutica.
Steiner et al., 2018	*Estudo comparativo entre o uso de microagulhamento e laser de CO_2 fracionado no tratamento de estrias albas*	Estudo comparativo	Microagulhamento vs CO_2	Incluído	Comparação direta entre tratamentos.
Tabaie et al., 2018	*Treatment of striae distensae using fractional ablative CO_2 laser in skin types II-IV*	Série retrospectiva de casos	Laser CO_2 ablativo	Incluído	Analisa resposta clínica.
Teahranchinia et al., 2018	*Fractionated CO_2 Laser in the Treatment of Striae Alba in Darker Skinned Patients*	Estudo prospectivo	Laser CO_2 fracionado	Incluído	Avalia eficácia em pacientes específicos.

Fonte: Elaborado pelas Autoras com Base nos Estudos Selecionados (2026).

Discussão

As estrias distensas (*striae distensae*) são caracterizadas como cicatrizes lineares atróficas que surgem em decorrência do estiramento excessivo da derme, resultando na ruptura das fibras elásticas e de colágeno. Segundo Fabbrocini et al. (2014), essa condição não representa apenas um prejuízo estético, mas uma alteração estrutural profunda na matriz extracelular, onde a derme perde sua capacidade de retração elástica.

No que diz respeito a histologia, observa-se uma epiderme adelgaçada e uma derme com feixes de colágeno finos e paralelos à superfície da pele. De acordo com Steiner et al. (2018), as estrias evoluem em dois estágios clínicos: Estrias Rubras (Eritematosas): Estágio inicial, apresentando inflamação, vasodilatação e maior celularidade. Estrias Albas (Nacaradas): Estágio tardio ou maduro, caracterizado por hipocromia, fibrose e ausência de melanócitos funcionais, o que as torna mais resistentes aos tratamentos convencionais.

Para solução dessa ruptura na pele, é utilizada a técnica de microagulhamento, também denominada como Terapia de Indução de Colágeno (TIC), que baseia-se na criação de microperfurações mecânicas na pele. A técnica utiliza um dispositivo (roller ou caneta elétrica) que preserva a integridade da epiderme entre os furos, o que é crucial para uma boa regeneração, no qual células epiteliais (queratinócitos) migram e se proliferam para cobrir a lesão, restaurando a barreira cutânea (reepitelização) acelerada e diminuindo o risco de complicações (Lima, 2017).

De acordo com os estudos de Aust et al. (2008), a injúria mecânica (dano físico da pele) desencadeia uma cascata inflamatória que libera plaquetas e fatores de crescimento essenciais, como o TGF-β, esse processo estimula os fibroblastos a sintetizarem novos componentes da matriz extracelular, promovendo a substituição do tecido atrófico da estria por um colágeno mais organizado e denso.

O método do laser de Dióxido de Carbono CO2, funciona como uma tecnologia ablativa com comprimento de onda de 10.600 nm, tendo a água intracelular como seu principal cromóforo. O sistema fracionado revolucionou o tratamento de cicatrizes criando colunas de dano térmico (MTZs) cercada por um tecido que não foi afetado, reduzindo o tempo de recuperação (*down-time*) (Kalil et al., (2015). A eficácia do laser no tratamento de estrias se dá pela fototermólise seletiva. Manuskiatti (2016) afirma que o calor gerado provoca a vaporização da camada superficial da estria e a contração imediata das fibras de colágeno remanescentes. Esse estímulo térmico induz uma remodelação profunda, melhorando significativamente a textura e a profundidade da lesão.

A associação entre as técnicas mencionadas fundamentam-se no conceito de sinergia terapêutica bimodal, onde Casabona et al. (2014) afirma que a junção da injúria mecânica "fria" das agulhas com a injúria térmica do laser potencializa a resposta regenerativa de forma superior às monoterapias aplicadas de maneira isolada.

Enquanto o laser atua na contração e renovação superficial da pele, o microagulhamento consegue atingir traves fibróticas mais profundas sem o risco de carbonização excessiva (Hitti e El-Mallah, 2019), essa abordagem combinada é particularmente eficaz em estrias albas, pois a dupla sinalização celular favorece não apenas a neocolagênese, mas também a migração de melanócitos, resultando em uma melhora tanto na textura como na coloração das estrias, estabelecendo um novo paradigma no tratamento das estrias distensas (*stria distensae*), superando as limitações observadas nos tratamentos utilizados com apenas um método de remoção.

O principal ponto a ser observado é que a associação dessas técnicas promove uma espécie de "agressão controlada bimodal", enquanto o laser de CO2 fracionado utiliza a fototermólise seletiva para gerar colunas de vaporização tecidual e contração imediata das fibras colágenas, o microagulhamento introduz um estímulo mecânico que rompe a fibrose cicatricial sem elevar a temperatura local de forma excessiva (Casabona et al., 2014 e Manuskiatti,2016), combinando o uso de densidades de energia mais conservadoras, o microagulhamento complementa a indução do colágeno a partir da liberação de fatores de crescimento advindos de plaquetas (PDGF) e transformadores (TGF-β), minimizando o risco de hiperpgmentação pós inflamatória (HPI) (LIMA, 2017).

O maior desafio terapêutico para solução desse problema reside nas estrias albas, por configurarem cicatrizes maduras e hipocrômicas. Todavia, a associação entre o microagulhamento e o laser de CO2 fracionado apresenta resultados superiores na melhora do aspecto clínico dessas lesões. Isso ocorre porque as microperfurações cutâneas facilitam a migração dos melanócitos para o centro da lesão (AUST et al., 2008), enquanto a indução de deposição de colágenos tipos I e III atua no preenchimento da depressão característica da atrofia dérmica, devolvendo a elasticidade e a firmeza ao tecido (FABBROCINI et al., 2014).

Um aspecto relevante na associação dessas técnicas é o tempo de recuperação do paciente (*down-time*), embora a aplicação conjunta seja teoricamente mais agressiva, Kalil et al. (2015) observa que o aspecto fracionado de ambas as tecnologias preserva regioões de pele íntegra, o que garante uma reepitelização rápida, ocorrendo entre 3 a 7 dias, favorecendo significativamente a adesão do paciente ao tratamento.

Segundo Steiner et al. (2018**)**, a profundidade das agulhas também interfere na recuperação, pois a mesma deve atingir a derme reticular (geralmente acima de 1,5 mm) para que ocorra a remodelação das traves fibróticas das estrias corporais, sendo a personalização do protocolo o fator determinante para o sucesso estético.

A associação das técnicas mostra-se não apenas como uma alternativa estética, mas como um protocolo de reabilitação tecidual que respeita a fisiologia da pele, otimizando a entrega de resultados em cicatrizes atróficas complexas.

Conclusão

O presente trabalho concluiu, através de pesquisas, que a associação entre o microagulhamento e o laser de CO2 fracionado é uma das estratégias mais eficazes e promissoras para o tratamento das estrias distensas (*striae distensae*). A hipótese inicial de que a sinergia entre os estímulos mecânico e térmico potencializaria os resultados clínicos foi confirmada através da revisão da literatura e da análise dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos.

Salientou-se que, enquanto o laser de CO2 promove a retração imediata do tecido e a vaporização das camadas superficiais atróficas, o microagulhamento atua na ruptura das traves fibróticas e na indução de uma cascata inflamatória rica em fatores de crescimento.

A combinação entre esses dois métodos, não apenas acelera o processo de neocolagênese e neoelastogênese, mas também aborda de forma mais eficiente a hipocromia característica das estrias albas, promovendo uma melhora significativa na textura, profundidade e coloração das lesões.

Em relação ao que diz respeito à segurança do método, o estudo demonstrou que o uso de tecnologias fracionadas permite uma recuperação tecidual rápida e minimiza os riscos de efeitos adversos graves, desde que os protocolos sejam rigorosamente adaptados ao fototipo e à tolerância de cada paciente.

Conclui-se, portanto, que a terapia combinada, junto à capacitação técnica do profissional, otimiza o tempo de tratamento e eleva os índices de satisfação estética, com estudos clínicos de longo prazo para a padronização de protocolos universais, consolidando ainda mais a segurança e a previsibilidade dos resultados nesta área da estética avançada.

Referências

AUST, M. C. et al. Percutaneous collagen induction therapy. Plastic and Reconstructive Surgery, 2008.

AUST, M. C. et al. Percutaneous collagen induction: therapy for dermal remodelling. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 121, n. 4, p. 1421-1429, 2008.

ALSTER, T. S.; TANZI, E. L. Fractional laser treatment of striae distensae. Dermatologic Surgery, 2007.

CASABONA, G. et al. Combined treatment in striae distensae: a comparative study. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, v. 16, n. 4, p. 194-201, 2014.

FABBROCINI, G. et al. Combined treatment of striae distensae with needles and fractional CO2 laser: a pilot study. **Journal of Dermatological Treatment**, v. 25, n. 3, p. 230-234, 2014.

FERNANDES, D. Minimally invasive percutaneous collagen induction. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics, 2005.

HITTI, A. S.; EL-MALLAH, Y. K. Evaluation of the efficacy of combined fractional CO2 laser and microneedling in the treatment of striae alba. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 18, n. 5, p. 1310-1316, 2019.

KALIL, C. L. P. V. et al. Laser de CO2 fracionado: uma revisão sistemática dos efeitos colaterais e complicações. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 7, n. 2, p. 151-156, 2015.

LIMA, E. V. A. **Microagulhamento: além da Terapia de Indução de Colágeno**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2017.

LIMA, E. V. A. et al. Terapias combinadas no tratamento de estrias. Revista Brasileira de Dermatologia, 2019.

MANUSKIATTI, W. Fractional CO2 laser for the treatment of striae distensae: a review of the literature. **Lasers in Surgery and Medicine**, v. 48, n. 9, p. 815-823, 2016.

MELO, B. V.; CARVALHO, D. O.; FRANCO, W. C. T. Estudo do tratamento cutâneo de estrias pela técnica de microagulhamento. 2018. 12 f. TCC (Graduação) - Curso de Estética Dermato Funcional, Universitário São Lucas, Porto Velho, 2018.

PITT, P. F. F. MICROAGULHAMENTO E SUAS DIVERSAS INDICAÇÕES PARA TRATAMENTOS ESTÉTICOS. 2017. 23 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Biomedicina Estética, Instituto Nacional de Ensino Superior e Pesquisa Centro de CapacitaÇÃo Educacional, Recife, 2017.

STEINER, D. et al. Estudo comparativo entre o uso de microagulhamento e laser de CO2 fracionado no tratamento de estrias albas. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 10, n. 3, p. 215-220, 2018.

TABAIE, M S. Nasr E. Naderi M S. Rezvan M. Treatment of striae distensae using fractional ablative CO2 laser in skin types II-IV: a retrospective case series study. Journal of Cosmetic and Laser Therapy. 06 Jul 2018.

TEAHRANCHINIA Z. Mahboubianfar A. Rahimi H. Saedi N. Fractionated CO2 Laser in the Treatment of Striae Alba in Darker Skinned Patients - A Prospective Study. J Lasers Med Sci. 2018;9(1):15-18.

Agradecimentos

Eu, Damiana, agradeço, primeiramente, ao meu marido, Geremias, pelo apoio incondicional, pela paciência e por ser meu porto seguro em todas as etapas desta jornada acadêmica. Às minhas filhas, Maria Luiza e Maria Clara, que são minha maior motivação e a razão pela qual busco evoluir a cada dia; o amor de vocês iluminou os meus dias de estudo. Um agradecimento especial à minha amiga Natali, pela parceria e carinho em todos os momentos. Sem o apoio de vocês, esta conquista não seria possível.

Eu, Charlene, agradeço de coração ao meu marido Renato, meu filho Valdir e minha família pelo amor, apoio e paciência em cada etapa desta jornada. Agradeço também a minha amiga Gleice, minha gratidão especial por cuidar do meu filho com tanto carinho para que eu pudesse estudar e seguir em frente. Vocês foram essênciais para realização deste sonho.