

BLEFAROLASER SKIN GERENCIAMENTO DA FLACIDEZ E PROCESSO DO ENVELHECIMENTO COM O USO DO LASER DE CO2 FRACIONADO COM MICROCORING

**BLEFAROLASER: MANAGING SKIN LAXITY AND THE AGING PROCESS
USING FRACTIONAL CO2 LASER WITH MICRO-CORING.**

Ciências da Saúde • 23/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/792727419](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/792727419)

Daniela Baptistini Moleiro¹

Carlos Ruiz da Silva²

Aldrey Coelho de Oliveira³

Marcio Orlandini⁴

RESUMO

O envelhecimento da região periocular caracteriza-se por alterações estruturais e funcionais que incluem flacidez cutânea, dermatocalase, rugas periorcárias e redução da elasticidade tecidual. Nesse contexto, o desenvolvimento de abordagens minimamente invasivas para o rejuvenescimento palpebral tem despertado crescente interesse. O presente estudo tem como objetivo descrever os fundamentos anatômicos, biofísicos e biológicos da técnica Blefarolaser Skin®, baseada na utilização do laser de dióxido de carbono (CO₂) fracionado associado ao conceito de microcoring fototérmico, bem como apresentar seus critérios de indicação, planejamento anatômico, parâmetros técnicos e cuidados pós-procedimento. A abordagem proposta fundamenta-se na criação de zonas microscópicas de ablação, com preservação de áreas adjacentes de tecido íntegro, visando promover retração cutânea, remodelação da matriz extracelular e estímulo à neocolagenogênese. O protocolo também contempla estratégias de modulação inflamatória, aceleração da reepitelização e prevenção da hiperpigmentação pós-inflamatória. Adicionalmente, destaca-se a importância da fotodocumentação padronizada e da incorporação de ferramentas digitais e de inteligência artificial para a avaliação dos resultados clínicos. A análise dos fundamentos apresentados sugere que a técnica pode representar uma alternativa para o tratamento da flacidez palpebral leve a moderada e das rugas periorcárias em pacientes criteriosamente selecionados. Entretanto, a modalidade denominada microcoring fototérmico deve ser diferenciada do microcoring mecânico descrito na literatura, sendo necessária validação experimental específica. Conclui-se que a proposta apresenta potencial para o rejuvenescimento periocular, embora estudos clínicos controlados, com amostras maiores e acompanhamento prolongado, sejam necessários para estabelecer

sua eficácia, segurança e reprodutibilidade.

Palavras-chave: Rejuvenescimento periocular; Laser de CO₂ fracionado; Dermatochalase; Neocolagenogênese; Remodelação dérmica; Microcoring fototérmico.

ABSTRACT

Periocular aging is characterized by structural and functional changes, including skin laxity, dermatochalasis, periorbital wrinkles, and reduced tissue elasticity. In this context, the development of minimally invasive approaches to eyelid rejuvenation has attracted increasing interest. This study aims to describe the anatomical, biophysical, and biological foundations of the Blefarolaser Skin® technique, which is based on fractional carbon dioxide (CO₂) laser treatment associated with the concept of photothermal microcoring. It also presents the proposed patient selection criteria, anatomical planning, technical parameters, and post-procedure care. The proposed approach relies on the creation of microscopic ablation zones while preserving adjacent areas of intact tissue, with the goal of promoting skin tightening, extracellular matrix remodeling, and neocollagenesis. The protocol also incorporates strategies for inflammatory modulation, accelerated re-epithelialization, and prevention of post-inflammatory hyperpigmentation. Furthermore, the importance of standardized photographic documentation and the incorporation of digital tools and artificial intelligence for clinical outcome assessment are highlighted. The analysis of the presented rationale suggests that the technique may represent an alternative for treating mild to moderate eyelid laxity and periorbital wrinkles in carefully selected patients. However, the term photothermal microcoring must be distinguished from the mechanical microcoring technique described in the literature, and specific experimental validation

remains necessary. In conclusion, this approach shows potential for periocular rejuvenation; nevertheless, controlled clinical studies with larger samples and longer follow-up periods are required to establish its efficacy, safety, and reproducibility.

Keywords: Periocular rejuvenation; Fractional CO₂ laser; Dermatochalasis; Neocollagenesis; Dermal remodeling; Photothermal microcoring.

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento da região periocular representa uma das manifestações mais precoces e evidentes do envelhecimento facial. A redução progressiva da produção de colágeno, a degradação das fibras elásticas, a atrofia dos compartimentos adiposos e a frouxidão dos tecidos de sustentação promovem alterações como dermatocalase, flacidez cutânea, rírides estáticas, perda da definição do sulco palpebral e aspecto de fadiga facial.

Historicamente, a blefaroplastia cirúrgica tem sido considerada o tratamento padrão para correção do excesso de pele palpebral. Entretanto, apesar dos elevados índices de satisfação, o procedimento não é isento de complicações, incluindo hematomas, quemose, retração palpebral, ectrópio, assimetrias e necessidade de revisões cirúrgicas. Diante desse cenário, a evolução tecnológica possibilitou o desenvolvimento da técnica Blefarolaser Skin.

Nos últimos anos, o avanço das tecnologias fotoablativas permitiu o desenvolvimento de abordagens minimamente invasivas capazes de promover retração tecidual, remodelação dérmica e rejuvenescimento da região periocular sem remoção cirúrgica convencional dos tecidos.

Entre essas tecnologias, destaca-se o Laser de CO₂ fracionado associado ao conceito de microcoring fototérmico, caracterizado pela criação de microcolunas ablativas de alta precisão cercadas por zonas controladas de coagulação térmica. Esse mecanismo promove remoção fracionada de tecido, retração cutânea imediata e intensa estimulação da neocolagenogênese, preservando ilhas de epiderme íntegra que aceleram a reepitelização e reduzem significativamente o tempo de recuperação.

A técnica Blefarolaser Skin® foi desenvolvida com o objetivo de estruturar um protocolo seguro, reprodutível e baseado em parâmetros anatômicos e biofísicos específicos da região periocular, permitindo resultados previsíveis no tratamento da flacidez palpebral, dermatocalase leve a moderada e rugas periorculares, com menor morbidade quando comparada às abordagens cirúrgicas tradicionais.

O presente artigo tem como objetivo descrever os fundamentos científicos, critérios de indicação, parâmetros técnicos e protocolo clínico da técnica Blefarolaser Skin®, enfatizando o papel do Laser CO₂ fracionado com modalidade microcoring no rejuvenescimento da região periocular.

2. ESTUDO ANATÔMICO DA REGIÃO PERIOULAR E FUNDAMENTOS DO TIGHTENING COM LASER CO₂

2.1. Anatomia da Região Periocular

A região periocular constitui uma das estruturas anatômicas mais complexas da face, sendo responsável não apenas pela proteção do globo ocular, mas também por importante papel funcional e estético. Sua anatomia é composta por múltiplos planos teciduais

organizados em uma arquitetura delicada que inclui pele, tecido subcutâneo, músculo orbicular dos olhos, septo orbitário, compartimentos adiposos, ligamentos de retenção, sistema músculo-aponeurótico superficial (SMAS) e estruturas ósseas orbitárias.

A pele palpebral é considerada a mais fina do corpo humano, apresentando espessura média de aproximadamente 0,2 a 0,5 mm, dependendo da região avaliada. Essa característica anatômica confere elevada susceptibilidade aos efeitos do envelhecimento intrínseco e extrínseco, tornando a região periocular um dos primeiros locais da face a manifestar sinais clínicos de envelhecimento (Pilkington, Belden & Miller, 2015).

O músculo orbicular dos olhos representa o principal componente muscular da região, sendo dividido em porções orbital, pré-septal e pré-tarsal. Sua ação contínua durante as expressões faciais contribui para a formação das chamadas rugas dinâmicas, que posteriormente evoluem para rugas estáticas em decorrência da degradação progressiva das fibras colágenas e elásticas.

Profundamente ao músculo orbicular encontra-se o septo orbitário, uma estrutura fibrosa responsável pela contenção dos compartimentos adiposos orbitários. Com o envelhecimento, ocorre enfraquecimento progressivo dessa estrutura, favorecendo a protrusão das bolsas adiposas e contribuindo para o aspecto de pálpebras pesadas e envelhecidas (Rohrich & Pessa, 2007).

Além das alterações dos tecidos moles, a remodelação óssea relacionada ao envelhecimento promove aumento das dimensões orbitárias, reabsorção do rebordo infraorbitário e aprofundamento

da cavidade orbital, contribuindo para a perda de suporte estrutural dos tecidos perioculares (Shaw et al., 2011).

2.2. Fisiopatologia do Envelhecimento Periocular

O envelhecimento periocular é um processo multifatorial que envolve alterações estruturais, celulares e bioquímicas progressivas.

No envelhecimento intrínseco ocorre redução da atividade fibroblástica, diminuição da síntese de colágeno tipos I e III e fragmentação das fibras elásticas. Simultaneamente, há redução da vascularização dérmica e diminuição da produção de ácido hialurônico, comprometendo a hidratação e a elasticidade tecidual.

Fatores extrínsecos, especialmente radiação ultravioleta, tabagismo, poluição ambiental e estresse oxidativo, aceleram a degradação da matriz extracelular por meio da ativação de metaloproteinases (MMP-1, MMP-3 e MMP-9), responsáveis pela destruição das fibras colágenas e elásticas (Fisher et al., 2002).

Clinicamente, essas alterações manifestam-se através de dermatocalase, flacidez palpebral, rugas perioculares, perda da definição do sulco palpebral superior, protrusão das bolsas adiposas e alteração da posição da sobrancelha.

A dermatocalase caracteriza-se pelo excesso redundante de pele associado à redução da elasticidade cutânea, sendo uma das principais queixas dos pacientes que procuram tratamentos para rejuvenescimento periocular.



Figura 1. Anatomia da região ocular e a evolução do envelhecimento

2.3. Alterações Histológicas Relacionadas à Dermatocalase

Estudos histopatológicos demonstram que a dermatocalase está associada à diminuição significativa da densidade de colágeno dérmico, fragmentação das fibras elásticas e desorganização da arquitetura da matriz extracelular.

Observa-se redução da espessura dérmica, diminuição do conteúdo de elastina funcional e aumento da atividade de enzimas degradativas da matriz extracelular. Essas alterações resultam em perda progressiva da capacidade biomecânica da pele de resistir às forças gravitacionais e musculares, favorecendo a formação de redundâncias cutâneas.

Além disso, a diminuição da atividade dos fibroblastos reduz a capacidade regenerativa tecidual, comprometendo os mecanismos naturais de reparo e renovação celular.



Figura 2. Característica da DermatoCase progressiva no processo do envelhecimento e comprometimento estético e estrutural da região.

2.4. Fundamentos Biológicos do Tightening Tecidual Induzido Pelo Laser CO₂

O Laser de Dióxido de Carbono (CO₂), com comprimento de onda de 10.600 nm, apresenta elevada afinidade pela água intracelular, principal cromóforo dos tecidos biológicos.

Quando aplicado à pele, sua energia é absorvida seletivamente pela água presente nos tecidos, promovendo vaporização controlada da epiderme e da derme superficial, associada à formação de zonas térmicas de coagulação adjacentes.

Na modalidade fracionada ultrapulsada associada ao conceito de microcoring fototérmico, ocorre a criação de múltiplas Microscopic Treatment Zones (MTZs), distribuídas de forma homogênea sobre a área tratada.

Essas microcolunas ablativas geram contração imediata das fibras colágenas por desnaturação térmica, produzindo o denominado efeito de tightening imediato. Paralelamente, a lesão térmica controlada desencadeia intensa resposta biológica reparadora

responsável pela remodelação progressiva da matriz extracelular (Manstein et al., 2004).

A preservação de ilhas de tecido íntegro entre as MTZs acelera a reepitelização, reduz o tempo de recuperação e diminui significativamente o risco de complicações quando comparado aos lasers ablativos convencionais.

2.5. Neocolagenogênese e Remodelação da Matriz Extracelular

A resposta biológica induzida pelo Laser CO₂ ocorre em três fases principais: inflamação, proliferação e remodelação.

Nas primeiras horas após o tratamento há liberação de mediadores inflamatórios, incluindo Interleucina-1 (IL-1), Fator de Necrose Tumoral Alfa (TNF- α) e Fator de Crescimento Transformador Beta (TGF- β).

Esses mediadores estimulam a migração e ativação fibroblástica, promovendo síntese de novas fibras colágenas e reorganização da matriz extracelular.

Estudos histológicos demonstram aumento significativo da deposição de colágeno tipos I e III entre três e seis meses após o tratamento, associado ao aumento da espessura dérmica e melhora da elasticidade cutânea (Hantash et al., 2007).

A remodelação colagênica contínua resulta em melhora progressiva da firmeza tecidual, redução das rugas periorcárias e retração cutânea observada clinicamente após os procedimentos de resurfacing fracionado.

2.6. Técnica Blefarolaser Skin®

A técnica Blefarolaser Skin® foi desenvolvida com base na compreensão integrada da anatomia periocular, dos mecanismos biológicos do envelhecimento e dos processos de remodelação tecidual induzidos pelo Laser CO₂ ultrapulsado.

Diferentemente dos procedimentos cirúrgicos convencionais que promovem remoção macroscópica dos tecidos excedentes, a técnica utiliza microcoring fototérmico para produzir remoção fracionada microscópica do tecido associada à intensa neocolagenogênese dérmica.

Essa abordagem permite promover retração tecidual, melhora da qualidade da pele e rejuvenescimento periocular preservando a anatomia natural da região, reduzindo a morbidade associada aos procedimentos cirúrgicos e favorecendo recuperação mais rápida e previsível.

O racional biológico da técnica fundamenta-se na utilização controlada da fototermólise fracionada para estimular os mecanismos fisiológicos de reparo tecidual, potencializando a regeneração dérmica e o tightening cutâneo sem necessidade de ressecção cirúrgica convencional.

3. DESENVOLVIMENTO DA TÉCNICA BLEFAROLASER SKIN® PARA REJUVENESCIMENTO PERIOCCULAR

3.1. Conceito da Técnica Blefarolaser Skin®

A técnica Blefarolaser Skin® foi desenvolvida para promover rejuvenescimento da região periocular através da utilização do Laser

CO₂ Ultrapulsado associado ao conceito de Microcoring Fototérmico Fracionado, com o objetivo de induzir retração tecidual controlada (tightening), remodelação dérmica profunda e neocolagenogênese sem necessidade de ressecção cirúrgica convencional.

A metodologia foi estruturada a partir da integração entre anatomia periocular, avaliação clínica individualizada, análise da espessura tecidual e seleção personalizada dos parâmetros físicos do laser.

O protocolo busca produzir uma remoção microscópica fracionada de tecido através da formação de Microscopic Treatment Zones (MTZs), preservando áreas adjacentes íntegras para acelerar a reepitelização e minimizar o tempo de recuperação.

Diferentemente das abordagens ablativas tradicionais, o Blefarolaser Skin® utiliza estratégias graduais de cobertura tecidual, respeitando a anatomia funcional da pálpebra superior e inferior, permitindo maior previsibilidade clínica e menor risco de complicações.

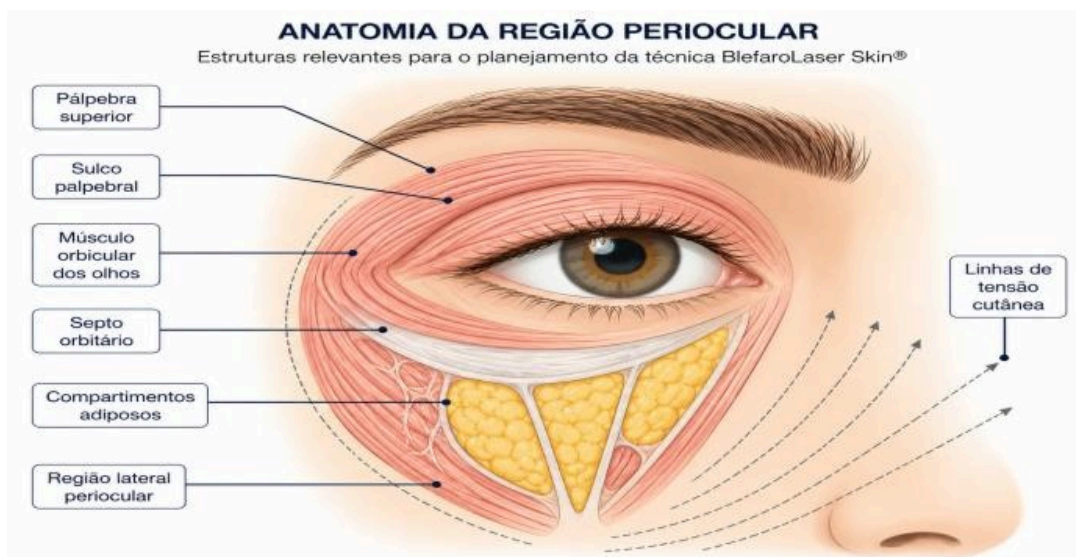


Figura 3. Anatomia da região periocular evidenciando as principais estruturas anatômicas envolvidas no suporte, na dinâmica e no envelhecimento das pálpebras superior e inferior. Observam-se a pálpebra superior, sulco palpebral, músculo orbicular dos olhos, septo orbitário, compartimentos adiposos, região lateral periocular e as linhas de tensão cutânea. O entendimento dessas estruturas é fundamental para o planejamento seguro e eficaz de técnicas de rejuvenescimento periocular, incluindo a abordagem Blefarolaser Skin®.

3.2. Avaliação Clínica Pré-Procedimento

Todos os pacientes devem ser submetidos à avaliação clínica padronizada da região periocular.

Os seguintes parâmetros devem ser documentados: grau de dermatocalase, presença de flacidez palpebral, excesso cutâneo lateral, rugas estáticas e dinâmicas, fototipo cutâneo de Fitzpatrick, classificação de Glogau, qualidade dérmica, presença de bolsas adiposas, simetria palpebral, distância margem reflexa (MRD1), distância sobrancelha-cílio, abertura palpebral

A documentação fotográfica padronizada deve incluir imagens frontais, oblíquas (ângulo de 45o.) direita e esquerda, perfil direito e esquerdo, além de fotografias em repouso e durante contração do músculo orbicular.



Figura 4. Coleta da Fotodocumentação do paciente 1

3.3. Planejamento Anatômico da Aplicação

A marcação da área de tratamento constitui etapa fundamental para segurança e previsibilidade dos resultados.

A região é dividida em três zonas anatômicas:

Zona I – Pálpebra Superior

Área compreendida entre o sulco palpebral superior e a sobrancelha.

Objetivos:

- Retração tecidual
- Redução da dermatocalase
- Definição do sulco palpebral

Zona II – Pálpebra Inferior

Área situada entre a margem ciliar inferior e o rebordo orbitário.

Objetivos:

- Redução de rugas finas
- Melhora da textura
- Compactação dérmica



Figura 5. Mapa anatômico das zonas de tratamento Blefarolaser Skin®.

3.4. Escolha da Ponteira e Conceito de Microcoring Fototérmico

A seleção da ponteira deve considerar a espessura tecidual da área tratada e a intensidade desejada do estímulo regenerativo.



Figura 6. Equipamento de Laser de CO2 Fracionado



Figura 7. Manopla do laser de CO₂

O conceito de microcoring fototérmico fundamenta-se na criação de colunas microscópicas ablativas cercadas por zonas de coagulação térmica controlada.

3.4.1. Diferenciação Entre Fototermólise Fracionada e Microcoring

A terminologia *microcoring* requer distinção conceitual quando aplicada às tecnologias de remodelação cutânea. Na literatura internacional, o *dermal micro-coring* é predominantemente descrito como uma técnica minimamente invasiva que utiliza agulhas ocas para remover microcolunas de pele em espessura total, produzindo redução tecidual sem depender de energia térmica para a excisão. Revisão sistemática recente mostrou que a literatura disponível sobre microcoring mecânico envolve dispositivos que removem fisicamente pequenos cilindros de tecido, com subsequente remodelação epidérmica e dérmica e efeito de *skin tightening* (Remy et al., 2025).

Esse mecanismo difere da fototermólise fracionada ablativa produzida pelo laser de CO₂. No laser fracionado, a radiação de

10.600 nm é fortemente absorvida pela água tecidual e produz múltiplas zonas microscópicas de ablação, separadas por áreas de tecido preservado. A manutenção dessas áreas adjacentes favorece a reepitelização e permite remodelação dérmica subsequente (Manstein et al., 2004; Levy et al., 2025). O conceito de fototermólise fracionada foi inicialmente estabelecido por Manstein et al. (2004) e posteriormente expandido para tecnologias ablativas, incluindo o CO₂ fracionado.

No protocolo Blefarolaser Skin®, a denominação **microcoring fototérmico** é utilizada para caracterizar uma modalidade específica de ablação microscópica produzida pelo laser de CO₂. Entretanto, esse mecanismo não deve ser considerado equivalente ao *dermal micro-coring* mecânico descrito na literatura, uma vez que neste último ocorre remoção física de microcilindros de tecido por agulhas ocas (Remy et al., 2025). Dessa forma, o termo empregado neste protocolo deve ser entendido como uma denominação técnica da modalidade proposta, cuja profundidade de ablação, arquitetura histológica das microlesões e fração efetiva de tecido removido ainda necessitam de validação experimental específica.

3.5. Seleção dos Parâmetros de Tratamento

A determinação dos parâmetros deve respeitar fototipo, grau de envelhecimento e espessura tecidual.



Figura 8. Tela de configuração do equipamento no modo fusion os parâmetros do de configuração modo lighth (modo microcoring)



Figura 9. Tela de configuração do equipamento no modo fusion os parametros do de configuração modo deep (modo clássico)

Protocolo de tratamento

Energia Laser CO2

20 J/cm²

MTZ:

distância 1,2mm MTZ

Microcoring

21Mj e distância 1,0mm

Passes: 1 a 2

Objetivo:

Rugas perioculares e rejuvenescimento global.

3.5.1. Endpoint Clínico e Acúmulo Térmico

Além dos parâmetros programados no equipamento, a observação do *endpoint* clínico é importante para acompanhar a resposta tecidual durante o resurfacing. Eritema, edema, padrão de ablação e contração cutânea devem ser avaliados em conjunto com densidade, energia e número de passadas. A aplicação de energia excessiva ou repetidas passadas pode aumentar a zona de dano térmico e, conseqüentemente, o risco de alterações de cicatrização, discromias e retração tecidual excessiva (Levy et al., 2025; Russel; Clark, 2023).

Na região palpebral, esse cuidado apresenta relevância ainda maior devido à reduzida espessura cutânea e à proximidade de estruturas funcionais. Portanto, a progressão dos parâmetros deve ser conservadora e individualizada, priorizando a obtenção do efeito clínico desejado com a menor agressão térmica necessária.

3.6. Mecanismo de Tightening Imediato e Tardio

Os resultados clínicos observados após a aplicação da técnica Blefarolaser Skin® podem ser divididos em duas fases biológicas distintas.

3.6.1. Tightening Imediato

Ocorre pela desnaturação térmica das fibras colágenas existentes.

A temperatura alcançada na derme promove encurtamento das fibras e retração instantânea dos tecidos. Esse efeito pode ser observado imediatamente após o procedimento e seguido nos próximos dias até a descamação.

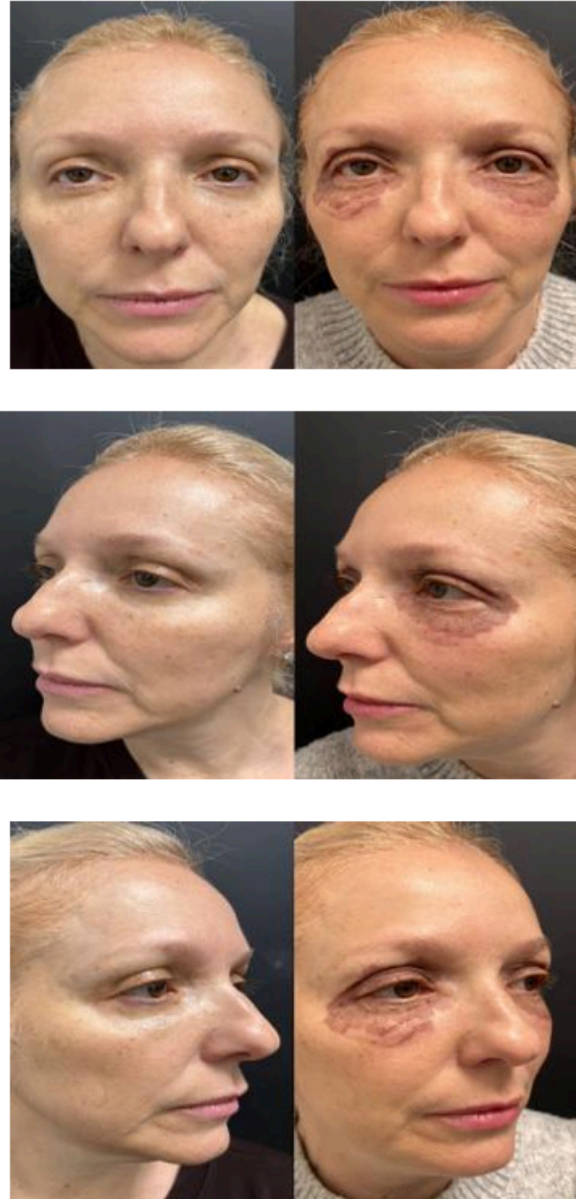


Figura 10. Aplicação com fotodocumentação em antes e depois imediato

3.6.2. Tightening Tardio

Ocorre ao longo dos meses subsequentes.

A resposta inflamatória controlada desencadeia ativação fibroblástica, síntese de colágeno tipos I e III, reorganização das fibras elásticas e remodelação da matriz extracelular.

Os resultados máximos costumam ser observados entre 90 e 180 dias após o tratamento.



Figura 11. Foto documentação do paciente antes

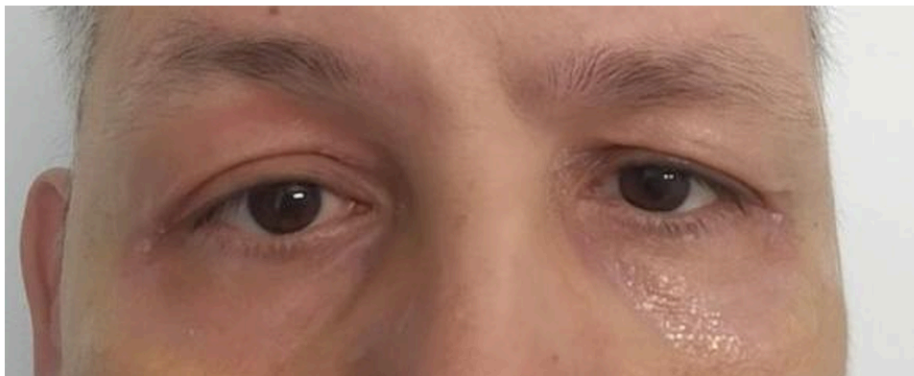


Figura 12. Foto documentação do paciente depois

3.7. Segurança da Técnica

A segurança do protocolo baseia-se na preservação de tecido íntegro entre as MTZs, minimizando o risco de cicatrizes, retrações palpebrais e alterações pigmentares.

Medidas obrigatórias:

- Uso de proteção ocular modelo "google".

- Antissepsia rigorosa: demaquilante, sabonete com clorexedina aquosa ou não fotosensibilizante, evitar produtos com esfoliação física.
- Controle dos parâmetros energéticos, respeitando fototipo e espessura de tecido
- Respeito aos limites anatômicos palpebrais, e proteção ao globo ocular
- Evitar sobreposição excessiva de disparos, com acúmulo de energia

A observação desses critérios contribui para elevada previsibilidade clínica e rápida recuperação funcional.

4. PROTOCOLO PÓS-LASER BLEFAROLASER SKIN®: MODULAÇÃO INFLAMATÓRIA E REGENERAÇÃO TECIDUAL GUIADA

4.1. Importância do Pós-Procedimento no Rejuvenescimento Periocular

O tratamento da região periocular com Laser CO₂ microfocado com associação ao microcoring promove uma lesão térmica controlada capaz de desencadear intensa resposta regenerativa. Entretanto, a obtenção de resultados previsíveis não depende exclusivamente da aplicação do laser, mas da adequada condução do processo biológico de reparação tecidual. A região periocular apresenta características anatômicas particulares, incluindo pele extremamente fina, elevada vascularização e intensa mobilidade muscular. Essas condições tornam o controle da resposta

inflamatória um fator crítico para a segurança e eficácia do tratamento.

Diversos estudos demonstram que a qualidade da regeneração dérmica está diretamente relacionada à intensidade e duração da fase inflamatória inicial, influenciando a síntese de colágeno, a remodelação da matriz extracelular e o risco de complicações como hiperpigmentação pós-inflamatória, eritema prolongado e cicatrização inadequada (Hantash et al., 2007; Manuskiatti et al., 2010).

Dessa forma, o protocolo Blefarolaser Skin® incorpora estratégias específicas para modulação inflamatória, aceleração da reepitelização e otimização da neocolagenogênese controlando a hiperpigmentação.



Figura 13. Primeiro dia pós protocolo Blefarolaser Skin®



Figura 14. Segundo dia pós protocolo Blefarolaser Skin®

4.2. Protocolo Blefarolaser Skin® – 3 Dia Até 8 Dias

O objetivo desta fase é reduzir o excesso inflamatório sem bloquear os mecanismos fisiológicos de reparação.



Figura 15. Terceiro dia pós protocolo Blefarolaser Skin®



Figura 16. Quarto dia pós protocolo Blefarolaser Skin®



Figura 17. Quinto dia pós protocolo Blefarolaser Skin®



Figura 18. Sexto dia pós protocolo Blefarolaser Skin®



Figura 19. Sétimo dia pós protocolo Blefarolaser Skin®



Figura 20. Oitavo dia pós protocolo Blefarolaser Skin®

Recomendações

- Compressas frias por 10 minutos, 4 a 6 vezes ao dia.
- Higienização suave com solução.
- Evitar exposição solar.
- Evitar atividade física intensa.
- Evitar calor excessivo.
- Não manipular as crostas.

Produtos Reparadores

Preferencialmente formulações contendo:

- Ácido hialurônico
- Pantenol
- Madecassosídeo
- Centella asiática

- Cobre e zinco

Esses ativos auxiliam a regeneração epidérmica e reduzem o desconforto pós-procedimento.

4.3. Estratégias de Prevenção da Hiperpigmentação Pós-Inflamatória

A hiperpigmentação pós-inflamatória constitui complicação relevante dos procedimentos que produzem inflamação cutânea e apresenta maior frequência e intensidade em fototipos mais altos. Sua ocorrência é influenciada pelo grau de inflamação, profundidade do dano, ruptura da junção dermoepidérmica e características individuais da atividade melanocítica (Silpa-Archa et al., 2017).

Revisões sistemáticas confirmam que procedimentos a laser podem precipitar ou exacerbar PIH, especialmente em indivíduos com pele de cor. Entretanto, o risco varia de acordo com o tipo de laser, parâmetros empregados e características individuais, o que torna inadequado estabelecer um único esquema preventivo universal para todos os pacientes (Mar et al., 2024).

Uma revisão sistemática publicada em 2025, avaliando especificamente estratégias de prevenção da PIH em pele de cor, encontrou que a fotoproteção foi a medida com evidência preventiva mais consistente, enquanto outras intervenções apresentaram resultados menos uniformes (Mar et al., 2025). Portanto, fotoproteção rigorosa deve ser considerada componente fundamental da prevenção.

Em pacientes considerados de maior risco, estratégias de preparo cutâneo podem ser individualizadas. Agentes despigmentantes ou moduladores da melanogênese podem ser considerados conforme histórico clínico, fototipo, presença de pigmentação prévia e tolerabilidade (Boneta et al., 2026).

Para minimizar esse risco, recomenda-se:

Pré-condicionamento

Pacientes fototipos III a VI:

- Hidroquinona 4%
- Ácido retinoico 0,025–0,05%
- Fotoproteção FPS 50+

Durante 4 a 6 semanas antes do procedimento.

Pós-Procedimento

Após completa reepitelização:

- Ácido tranexâmico
- Niacinamida
- Alfa-arbutin
- Cisteamina

Quando clinicamente indicado.

4.4. Estratégias para Potencialização da Neocolagenogênese

A técnica Blefarolaser Skin® considera que o estímulo gerado pelo laser pode ser potencializado através do suporte biológico adequado durante a fase de remodelação.

Entre as estratégias utilizadas destacam-se:

Nutrição Funcional

Suporte proteico adequado para nutrição pró colágeno.

Vitamina C.

Zinco.

Silício orgânico.

Aminoácidos precursores do colágeno.

4.5. Conceito de Cicatrização Guiada da Técnica Blefarolaser Skin®

O conceito central da técnica Blefarolaser Skin® não se limita à aplicação do Laser CO₂, mas à condução estratégica da resposta regenerativa.

A associação entre fototermólise fracionada, modulação inflamatória, prevenção de complicações pigmentares e suporte à neocolagenogênese permite transformar uma lesão térmica controlada em um processo organizado de rejuvenescimento tecidual.

Dessa forma, o protocolo propõe uma abordagem integrada, baseada na biologia da regeneração cutânea, visando maximizar os resultados estéticos e minimizar os riscos associados aos procedimentos ablativos perioculares.

5. DISCUSSÃO: BENEFÍCIOS DA TÉCNICA BLEFAROLASER SKIN® NO REJUVENESCIMENTO PERIOULAR

5.1. O Desafio do Rejuvenescimento da Região Periocular

A região periocular representa uma das áreas mais complexas do rejuvenescimento facial devido às suas características anatômicas particulares. A reduzida espessura cutânea, a intensa mobilidade muscular e a proximidade com estruturas oculares nobres tornam os tratamentos dessa região especialmente desafiadores.

Tradicionalmente, a blefaroplastia cirúrgica tem sido considerada o padrão de referência para correção da dermatocalase e do excesso cutâneo palpebral. Entretanto, apesar de sua eficácia, trata-se de um procedimento invasivo associado a riscos cirúrgicos, tempo de recuperação prolongado e potencial ocorrência de complicações como hematomas, assimetrias, retrações palpebrais, ectrópio e alterações funcionais.

Nesse contexto, o desenvolvimento de tecnologias minimamente invasivas capazes de promover retração tecidual e rejuvenescimento sem ressecção cirúrgica tornou-se uma importante área de pesquisa na medicina estética moderna.

5.2. O Papel do Laser CO₂ na Evolução dos Tratamentos Perioculares

O advento da fototermólise fracionada representou um marco na dermatologia e medicina estética.

Desde a publicação clássica de Manstein et al. (2004), os lasers fracionados passaram a permitir a criação de zonas microscópicas de tratamento (MTZs), preservando tecido íntegro adjacente e reduzindo significativamente o tempo de recuperação quando comparados aos resurfacings ablativos tradicionais.

Na região periocular, diversos estudos demonstraram que o Laser CO₂ fracionado promove:

- Redução da dermatocalase.
- Melhora das rugas periorculares.
- Aumento da firmeza cutânea.
- Melhora da textura da pele.
- Estímulo significativo da neocolagenogênese.

Bae-Harboe e Geronemus (2014) observaram melhora significativa da flacidez palpebral e aumento da abertura ocular após tratamento com Laser CO₂ fracionado, demonstrando que a tecnologia pode atuar não apenas na superfície cutânea, mas também na biomecânica dos tecidos periorculares.

6. CONCLUSÃO

O envelhecimento periorcular constitui um processo multifatorial caracterizado por alterações estruturais, histológicas e funcionais

que resultam em flacidez cutânea, dermatocalase, rugas periorcárias e perda progressiva da sustentação tecidual. Em virtude da elevada complexidade anatômica dessa região, o desenvolvimento de abordagens minimamente invasivas capazes de promover rejuvenescimento seguro e eficaz representa uma importante demanda da medicina estética contemporânea.

A técnica Blefarolaser Skin® foi desenvolvida a partir da integração entre anatomia periorcária aplicada, fototermólise fracionada ablativa, conceito de microcoring fototérmico e princípios de cicatrização guiada, com o objetivo de promover retração tecidual controlada, remodelação dérmica e melhora global da qualidade da pele da região periorcária.

Os fundamentos biológicos da técnica baseiam-se na criação de Microscopic Treatment Zones (MTZs), capazes de induzir contração imediata das fibras colágenas, desencadear intensa resposta fibroblástica e estimular a neocolagenogênese progressiva, promovendo melhora da firmeza cutânea, redução da dermatocalase leve a moderada e suavização das rugas periorcárias.

A estruturação do protocolo contemplou critérios anatômicos para seleção dos pacientes, planejamento individualizado da área tratada, definição de parâmetros energéticos específicos, escolha da ponteira adequada para cada região anatômica e um protocolo pós-procedimento direcionado à modulação inflamatória e otimização da regeneração tecidual.

A proposta de validação clínica através da associação entre fotodocumentação padronizada, Pinch Test, escalas clínicas de envelhecimento e análise por Inteligência Artificial utilizando o

sistema OptCare IA permitiu a construção de um modelo de avaliação multidimensional, combinando parâmetros subjetivos e objetivos para mensuração dos resultados clínicos.

Os achados discutidos ao longo deste trabalho sugerem que a técnica Blefarolaser Skin® pode representar uma alternativa minimamente invasiva para o tratamento do envelhecimento periocular e da dermatocalase leve a moderada em pacientes adequadamente selecionados, contribuindo para a melhora funcional e estética da região com preservação anatômica e reduzida morbidade quando comparada aos procedimentos cirúrgicos convencionais.

Além da proposta terapêutica, o presente estudo apresenta uma contribuição metodológica relevante ao incorporar ferramentas de inteligência artificial e avaliação digital da pele na análise dos resultados clínicos, acompanhando a evolução da medicina estética baseada em evidências e em dados objetivos.

Novos estudos clínicos controlados, com amostras maiores, acompanhamento de longo prazo e utilização de métodos complementares de imagem, incluindo ultrassonografia de alta frequência e análise tridimensional, poderão ampliar o entendimento dos mecanismos envolvidos e fortalecer a validação científica da técnica Blefarolaser Skin®.

Conclui-se que a associação entre Laser CO₂ fracionado, microcoring fototérmico, planejamento anatômico individualizado e cicatrização guiada constitui uma abordagem promissora para o rejuvenescimento periocular, oferecendo uma estratégia inovadora,

reprodutível e potencialmente aplicável na prática clínica da medicina estética moderna.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALSTER, T. S.; TANZI, E. L. Hypertrophic scars and keloids: etiology and management. *American Journal of Clinical Dermatology*, v. 4, n. 4, p. 235-243, 2003.

BAE-HARBOE, Y. S. C.; GERONEMUS, R. G. Fractional ablative CO₂ laser resurfacing for upper eyelid rejuvenation and correction of dermatochalasis. *Dermatologic Surgery*, v. 40, supl. 12, p. S149-S155, 2014.

BALZANI, A. et al. Fractional ultrapulse CO₂ laser treatment of upper eyelid dermatochalasis. *Lasers in Medical Science*, v. 28, n. 2, p. 645-652, 2013.

BONETA, C. et al. Laser de CO₂ fracionado em modalidade microcoring térmico para fototipos III, V, IV e VI em populações miscigenadas de países tropicais. *Revista Tópicos*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 33, p. 1-49, 2026. DOI: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/777514460>.

FISHER, G. J. et al. Mechanisms of photoaging and chronological skin aging. *Archives of Dermatology*, v. 138, n. 11, p. 1462-1470, 2002.

FITZPATRICK, R. E.; GOLDMAN, M. P. (ed.). *Cosmetic Laser Surgery*. St. Louis: Mosby, 2000. 239 p. ISBN 9780815186748..

GAO, L.; SONG, W.; QIAN, L.; ZHANG, J.; LI, K.; YANG, J.; WANG, G. Clinical efficacy of different therapeutic modes of CO₂ fractional laser for t

reatment of static periocular wrinkles in Asian skin. *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 21, n. 3, p. 1045-1050, 2022. DOI: 10.1111/jocd.14640.

HANTASH, B. M.; BEDI, V. P.; KAPADIA, B. et al. In vivo histological evaluation of a novel ablative fractional resurfacing device. *Lasers in Surgery and Medicine*, v. 39, n. 2, p. 96-107, 2007.

HANTASH, B. M.; BEDI, V. P.; SUDIREDDY, V. et al. Laser-induced transepidermal elimination of dermal content by fractional photothermolysis. *Journal of Biomedical Optics*, v. 12, n. 4, 041206, 2007.

HANTASH, B. M.; MAHMOOD, M. B. Fractional photothermolysis: a novel aesthetic laser surgery modality. *Dermatologic Surgery*, v. 33, n. 5, p. 525-534, 2007. DOI: 10.1111/j.1524-4725.2007.33110.x.

HRUZA, G. J.; DOVER, J. S. Laser skin resurfacing. *Archives of Dermatology*, v. 132, n. 4, p. 451-455, 1996.

KOTLUS, B. S.; SCHWARZ, R. M.; NAKRA, T. Upper eyelid fractional CO₂ laser resurfacing and rejuvenation. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, v. 24, n. 2, p. 171-180, 2016.

LEVY, T. et al. Expert consensus on clinical recommendations for fractional ablative CO₂ laser in facial skin rejuvenation treatment. *Lasers in Surgery and Medicine*, v. 57, n. 1, p. 15-26, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1002/lsm.23850>.

MANSTEIN, D.; HERRON, G. S.; SINK, R. K.; TANNER, H.; ANDERSON, R. R. Fractional photothermolysis: a new concept for cutaneous remodeling using microscopic patterns of thermal injury. *Lasers in*

Surgery and Medicine, v. 34, n. 5, p. 426-438, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1002/Ism.20048>.

MANUSKIATTI, W.; FITZPATRICK, R. E.; GOLDMAN, M. P. Energy density and histological changes after fractional resurfacing. *Dermatologic Surgery*, v. 36, n. 8, p. 1167-1176, 2010.

MAR, K. et al. Prevention of post-inflammatory hyperpigmentation in skin of colour: a systematic review. *Australasian Journal of Dermatology*, v. 66, n. 3, p. 119-126, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1111/ajd.14432>.

MAR, K. et al. Treatment of post-inflammatory hyperpigmentation in skin of colour: a systematic review. *Journal of Cutaneous Medicine and Surgery*, v. 28, n. 5, p. 473-480, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1177/12034754241265716>.

PILKINGTON, S. J.; BELDEN, S.; MILLER, R. A. The aging face. *Dermatologic Clinics*, v. 33, n. 3, p. 247-257, 2015.

REMY, K. et al. Core innovations in skin rejuvenation: a systematic review of microcoring technology. *Dermatologic Surgery*, v. 51, n. 7, p. 696-701, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000004623>.

ROHRICH, R. J.; PESSA, J. E. The retaining system of the face: histologic evaluation of the septal boundaries of the subcutaneous fat compartments. *Plastic and Reconstructive Surgery*, v. 119, n. 7, p. 2219-2227, 2007.

RUSSELL, S. M.; CLARK, J. M. Periorbital rejuvenation in the clinic: a state-of-the-art review. *World Journal of Otorhinolaryngology - Head*

and Neck Surgery, v. 9, n. 3, p. 242-248, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1002/wjo2.124>.

SHAW, R. B. J. et al. Aging of the facial skeleton: aesthetic implications and rejuvenation strategies. *Plastic and Reconstructive Surgery*, v. 127, n. 1, p. 374-383, 2011.

SILPA-ARCHA, N. et al. Postinflammatory hyperpigmentation: a comprehensive overview: epidemiology, pathogenesis, clinical presentation, and noninvasive assessment technique. *Journal of the American Academy of Dermatology*, v. 77, n. 4, p. 591-605, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2017.01.035>.

TAMURA, B. M. Simplified CO₂ laser resurfacing technique for periocular rejuvenation. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, v. 4, n. 1, p. 32-38, 2012.

TIERNEY, E. P.; HANKE, C. W. Fractionated carbon dioxide laser skin resurfacing. *Journal of Drugs in Dermatology*, v. 10, n. 11, p. 1298-1304, 2011.

Toyos MM. Continuous Wave Fractional CO₂ Laser for the Treatment of Upper Eyelid Dermatochalasis and Periorbital Rejuvenation. *Photomed Laser Surg*. 2017. May; 35(5):278-281. doi: 10.1089/pho.2016.4225. Epub 2017 Jan 12. PMID: 28085575; PMCID: PMC5439434.

WAIBEL, J. S.; WULKAN, A. J.; RUDNICK, A. Update of ablative fractional laser resurfacing. *Lasers in Surgery and Medicine*, v. 45, n. 5, p. 271-280, 2013.

¹ Prof. MSc, PT. Biomédica, Estética e Cosmetologia. Fisioterapeuta. Acadêmica de Odontologia. Department, College/Faculdade CTA, Brasil.

² Professor. Phd, Msc. Fisioterapeuta. Esteticista e Cosmetólogo. Acadêmico de Odontologia. College of Int. Medicine and Aesthetics Harold Gillies (USA). Faculdade CTA, Brasil.

³ Biomédica. Esteticista e Cosmetologia. Faculdade CTA, Brasil.

⁴ Cirurgião Dentista. Department, College/Faculdade CTA, Brasil.