

## Artigo Original

### Autores:

Valéria Barreto Campos<sup>1</sup>  
 Juliana Merheb Jordão<sup>2</sup>  
 Valéria Romero<sup>3</sup>  
 Célia Luiza Kalil<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Professora convidada da Faculdade de Medicina de Jundiaí - Jundiaí (SP), Brasil.

<sup>2</sup> Coordenadora do Ambulatório de Laserterapia do Hospital Universitário Evangélico de Curitiba - Curitiba (PR), Brasil.

<sup>3</sup> Pós-doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, Departamento de Clínica Médica, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) - Campinas (SP), Brasil.

<sup>4</sup> Dermatologista responsável pelo Ambulatório de Cosmiatria do Serviço de Dermatologia da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre - Porto Alegre (RS), Brasil.

### Correspondência para:

Valéria Barreto Campos  
 Barão Teffé, 1000, sala 123, 12º andar –  
 Jundiaí-SP  
 E-mail: atendimento@clinicavaleria-campos.com.br

**Data de recebimento:** 10/05/2017

**Data de aprovação:** 22/07/2017

Trabalho realizado na Faculdade de Medicina de Jundiaí - Jundiaí (SP), Brasil.

**Suporte Financeiro:** Nenhum.

**Conflito de Interesses:** Nenhum.

# Estudo comparativo do laser fracionado não ablativo 1340nm para rejuvenescimento facial: alta energia com passagem única versus energia média e passagem tripla

*Comparative study of 1,340nm non-ablative fractional laser for facial rejuvenation: single pass at high energy versus three passes at medium energy*

DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/scd1984-8773.20179303>

### RESUMO

**Introdução:** Atualmente há crescente procura de tratamentos não invasivos para o envelhecimento facial. Os lasers fracionados não ablativos promovem excelentes resultados, com efeitos colaterais reduzidos.

**Objetivos:** Avaliar o rejuvenescimento facial, utilizando-se os lasers fracionados não ablativos 1340nm em alta energia com passagem única e em média energia com passagem tripla, mediante estudo prospectivo e comparativo.

**Métodos:** 20 pacientes com envelhecimento facial foram tratadas com duas ou três sessões do laser a cada quatro semanas: a hemiface direita com lasers fracionados não ablativos 1340nm com fluência 90mJ, duração de pulso 5', 100mtz/cm2, três passadas; a esquerda com fluência 120mJ, duração de pulso 5', 100mtz/cm2 e passada única. As variáveis avaliadas foram manchas, rugas, porfirinas e aparência global.

**Resultados:** As pacientes (n = 20) foram avaliadas a intervalos de seis a 24 meses. As análises fotográficas demonstraram melhora significativa das manchas no lado direito e das rugas de ambos os lados. Das 20 pacientes 18 apresentaram satisfação com o tratamento.

**Conclusão:** O lasers fracionados não ablativos 1340nm demonstrou-se alternativa atual, segura e eficaz para o rejuvenescimento facial. Para as manchas, o protocolo de energia média e passagem tripla demonstrou resposta superior. Nas rugas, entretanto, não houve diferença entre energia alta com passagem única e média com passagem tripla.

**Palavras-chave:** laser; rejuvenescimento; envelhecimento facial; face

### ABSTRACT

**Introduction:** Currently there is a growing demand for non-invasive therapies aimed at treating facial aging. Non-ablative fractional lasers lead to excellent outcomes, with reduced side effects.

**Objective:** To evaluate the facial rejuvenation achieved by 1,340nm non-ablative fractional laser using a single pass at high energy versus three passes at medium energy, through a prospective comparative study.

**Methods:** Twenty patients with facial aging were treated with 2 or 3 laser sessions with 4-week intervals. The right hemiface was treated with three passes of 1,340nm non-ablative fractional laser at a fluence of 90 mJ, pulse duration of 5ms and 100 mtz/cm2. The left hemiface was treated with a single pass of the same laser at a fluence of 120 mJ, pulse duration of 5ms and 100 mtz/cm2. The evaluated variables were spots, wrinkles, porphyrins and overall appearance.

**Results:** The patients (n = 20) were evaluated during 6 to 24 months. The photographic evaluations demonstrated a significant improvement of the spots on the right hand side and wrinkles on the right and left hand sides. Eighteen of the 20 patients reported satisfaction with the treatment.

**Conclusion:** 1,340nm non-ablative fractional laser was proven as a modern, safe and effective alternative for facial rejuvenation. For spots, the triple passes at medium energy protocol led to a superior response. However, regarding wrinkles there was no difference between the single pass at high energy and triple pass at medium energy protocols.

**Keywords:** laser; rejuvenation; facial aging; face

## INTRODUÇÃO

As técnicas de rejuvenescimento vêm sendo aperfeiçoadas não só devido aos avanços tecnológicos, mas também em decorrência da preocupação da população com a saúde e a aparência física, bem como da longevidade.<sup>1</sup> Alguns estudos apontam que as modificações faciais decorrentes do envelhecimento se iniciam por volta dos 30 anos<sup>2</sup> e são visivelmente percebidas a partir dos 40 anos de idade, quando há diminuição no nível de estrogênios e redução das fibras de colágeno, tornando a pele mais fina e sensível, com alteração da pigmentação e presença de rugas, telangiectasias e melanoses. A formação de rugas, irregularidades, redução da elasticidade e da firmeza da pele da face são os sinais mais expressivos do reflexo da idade biológica.<sup>3</sup> No envelhecimento cronológico, a espessura da derme diminui em consequência de mudanças bioquímicas e estruturais das fibras colágenas e elásticas, bem como da substância fundamental.<sup>4,5</sup> Ocorrem redução na síntese de colágeno e aumento de sua degradação, devido à elevação dos níveis de collagenase. O conteúdo cutâneo de colágeno é reduzido em cerca de 1% ao ano ao longo da vida adulta, iniciando-se entre 30 e 40 anos na mulher e um pouco mais tardiamente, entre 40 e 50 anos, nos homens. As fibras de colágeno remanescentes apresentam-se desorganizadas, mais compactas e fragmentadas. As fibras elásticas diminuem em número e diâmetro. A quantidade de mucopolissacarídeos da substância fundamental está reduzida, especialmente o ácido hialurônico. Essas mudanças influenciam negativamente o turgor da pele e o colágeno.<sup>6</sup> O envelhecimento da pele é um processo natural e multifatorial que resulta em desgaste cutâneo, flacidez e rugas. A extensão do envelhecimento é determinada por fatores relacionados à genética, pigmentação e espessura da pele, bem como por fatores externos, tais como exposição solar ambiental, tabagismo e qualidade nutricional.<sup>7,8</sup>

A conservação da juventude sempre foi um fascínio e tem havido crescente procura de tratamentos não invasivos para conter o envelhecimento facial.<sup>9</sup> As pessoas investem tempo e dinheiro em procedimentos de rejuvenescimento, muitos dos quais não apresentam eficácia comprovada.<sup>10</sup> Segundo pesquisa da Sociedade Americana de Cirurgia Dermatológica de 2014, foram realizados cerca de 150 mil procedimentos de *resurfacing* a laser. São necessários estudos mais específicos com cada equipamento buscando avaliar a ação de diferentes parâmetros e sua padronização.<sup>11</sup>

O rejuvenescimento cutâneo a laser apresenta tempos operacionais e de recuperação mais curtos, com resultados mais naturais em comparação aos da cirurgia tradicional.<sup>12,13</sup> Os lasers não ablativos e as outras fontes de energia eletromagnética representam as novas abordagens para melhorar a pele fotoenvelhecida. Como o grau de remodelação do colágeno não deve ser tão grande como o observado com outras abordagens mais destrutivas e ablativas, a técnica não ablativa é apropriada para o tratamento das pessoas que desejam melhorar a qualidade de sua pele, sem se afastar de suas atividades diárias.<sup>14</sup> A principal indicação do laser fracionado não ablativo é o fotoenvelhecimento de leve a moderado, pois a capacidade de neocolagênese dessa técnica é limitada. A remoção de pigmentos epidérmicos e dérmicos superficiais constitui uma segunda indicação.<sup>15</sup> Durante

décadas, dispositivos e *peelings* foram utilizados para rejuvenescimento facial e tratamento de danos na pele. Nos últimos anos, novos sistemas a laser foram desenvolvidos, incluindo os fracionados ablativos e não ablativos, que podem fornecer bons resultados com efeitos colaterais reduzidos.<sup>16</sup> O rejuvenescimento não ablativo usa laser para melhorar a aparência da pele e reduzir o número de rugas, manchas e cicatrizes criando calor na derme, mantendo a epiderme intacta. A abordagem fracionada permite que a pele se recupere muito mais rapidamente em relação à não fracionada. Essa abordagem diminui o período de recuperação e reduz o número de complicações possíveis. Sessões múltiplas, entretanto, são necessárias na maioria dos casos.<sup>17</sup>

## OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi avaliar e comparar o rejuvenescimento facial com o laser fracionado não ablativo (LFNA) 1340nm em alta energia com passe único e em média energia com passada tripla.

## MÉTODOS

Para o presente estudo clínico prospectivo, unicêntrico e comparativo foram recrutadas 20 pacientes vinculadas ao Ambulatório de Dermatologia da Faculdade de Medicina de Jundiaí (SP), do sexo feminino, com idade entre 40 e 70 anos, fototipo de Fitzpatrick I a IV e grau de envelhecimento de Glogau de moderado a grave. Foi conduzido em conformidade com a Declaração de Helsinki e conforme a Resolução de CNS n. 466/12 da Anvisa, conforme Boa Prática Clínica (Documento das Américas e ICH E6: Boa Prática Clínica). As pacientes foram informadas a respeito de objetivo, metodologia, duração, vantagens e restrições clínicas relacionadas ao estudo. As participantes confirmaram seu interesse, assinando um termo de consentimento. A documentação técnica desse estudo será mantida em arquivo durante cinco anos.

Os critérios de exclusão foram infecção no local tratado, história de cicatrizes queloidianas, doenças conhecidas do tecido conjuntivo ou autoimunes, fenômeno de Raynaud ou alterações do sistema circulatório, gravidez ou lactação, presença de lesão suspeita de malignidade à dermatoscopia, história prévia de alergia a anestésicos e expectativa não realista ao tratamento.

Todas as pacientes foram preparadas para o tratamento com a aplicação de anestésico tópico com lidocaína 4%, 30 minutos antes da sessão. Quinze pacientes foram submetidas a três sessões do laser na face e outras cinco pacientes, por impossibilidade de agenda, realizaram duas sessões, com intervalo de quatro semanas. A plataforma de tratamento utilizada foi a ETHEREA-MX® (VYDENCE Medical®, São Carlos, SP, Brasil), e seu *handpiece* ProoDeep – laser fracionado não ablativo Nd:YAP (Neodimium:Ytrium Aluminum Perovskita) de 1340nm. A hemiface direita foi tratada com LFNA 1340nm na fluência 90mJ, duração de pulso 5', 100mtz/cm<sup>2</sup>, três passadas e resfriamento da pele com o aparelho SIBERIAN (VYDENCE Medical®, São Carlos, SP, Brasil) para conforto durante e após o procedimento. A hemiface esquerda foi tratada com LFNA 1340nm na fluência

120mJ, duração de pulso 5', 100mtz/cm<sup>2</sup>, passada única e resfriamento idêntico ao aplicado na outra hemiface.

As pacientes foram instruídas a evitar agentes tópicos na região tratada durante o curso do estudo e a relatar eventos cutâneos ou sistêmicos adversos após o laser. Foram contactadas entre seis e 24 meses após a última sessão. A efetividade clínica do tratamento foi realizada por três médicos dermatologistas cegados, por meio da análise fotográfica prévia e posterior aos tratamentos. Além das análises das fotografias, os resultados foram avaliados e quantificados por meio do equipamento Visia. Os parâmetros utilizados para a avaliação clínica quanto a antes e depois do tratamento foram: manchas, rugas e porfirinas.

No pós-procedimento, as pacientes foram orientadas a evitar a exposição solar e utilizar diariamente no local da aplicação protetor solar, com amplo espectro de proteção UVA e UVB (fator de proteção solar 50), até a completa recuperação da área tratada. Além disso, foram orientadas a evitar contato com substâncias que pudessem irritar ou sensibilizar a região na primeira semana após as aplicações.

A análise estatística dos resultados foi realizada com a utilização do *software* Graphpad Prism 7. Escores de 0 a 4 foram criados para a avaliação e pontuação da melhora, correspondendo 0 à categoria "Nada", 1 à categoria "Pouca", 2 à categoria "Média", 3 à categoria "Muita" e 4 à categoria "Excelente". As variáveis quantitativas foram descritas pela média e desvio-padrão e comparadas pelo teste t de Student para amostras pareadas. Foi considerado o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS

As pacientes (n = 20) foram avaliadas em período de seis a 24 meses compreendido entre o primeiro tratamento e a última avaliação clínica. Ao examinar os resultados das análises fotográficas (Figura 1) avaliadas e quantificadas dos parâmetros manchas, rugas e porfirinas, antes e depois do tratamento, por meio do equipamento Visia, observou-se melhora estatística-



**FIGURA 1:** Melhora numa paciente de 45 anos, cuja hemiface direita foi tratada com energia média três passadas, e a esquerda, com energia alta e passada única

mente significativa das manchas no lado direito ( $p < 0,05$  teste t Student), rugas lado direito e esquerdo ( $p < 0,05$  teste t Student) Em relação às porfirinas, não foi notada melhora estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ , teste t Student). A análise fotográfica demonstra a eficácia do tratamento e a possibilidade de se alcançar um benefício inédito em pouco tempo. A figura 1 ilustra a melhora das rugas em ambas as hemifaces.

Na avaliação dos resultados percentuais e estatísticos realizada pelos dermatologistas (A1, A2 e A3) cegados (Tabela 1), observa-se a efetividade clínica estatisticamente significativa do tratamento das rugas pelo avaliador 1 (A1). Em relação à análise dos demais avaliadores não foi notada diferença estatisticamente significativa entre as amostras pareadas ( $p > 0,05$ ).

**TABELA 1:** Cálculo percentual e análise estatística do dermatologista avaliador

Variáveis	Lado Direito	Lado Esquerdo
<b>Rugas</b>		
Nada	15%	5%
Pouco	45%	25%
Médio	65%	35%
Muito	45%	20%
Excelente	30%	15%
<b>Vasos</b>		
Nada	60%	40%
Pouco	35%	45%
Médio	5%	10%
Muito	0%	0%
Excelente	0%	0%
<b>Lesão Pigmentada</b>		
Nada	0%	0%
Pouco	20%	25%
Médio	55%	55%
Muito	25%	20%
Excelente	0%	0%
<b>Aparência Global</b>		
Nada	0%	0%
Pouco	15%	15%
Médio	25%	45%
Muito	45%	25%
Excelente	15%	15%

Dados apresentados em percentuais

As amostras pareadas foram comparadas pelo teste t de Student, considerado nível de significância 5%

Diferença estatisticamente significativa  $P > 0,05$  nas demais variáveis analisadas

O rejuvenescimento global (Aparência global), analisado em relação aos dados em percentuais, evidenciou que as variáveis “Muito” e “Excelente” foram maiores. Na avaliação subjetiva das pacientes, 90% (18/20 pacientes) delas demonstraram maior índice de satisfação com o tratamento estabelecido. O nível de satisfação foi evidente 30 dias após a primeira reavaliação, antes da segunda sessão, manifestando o interesse em dar continuidade ao tratamento iniciado. Os pacientes relataram que sentiram a pele melhorar até seis meses após a última sessão.

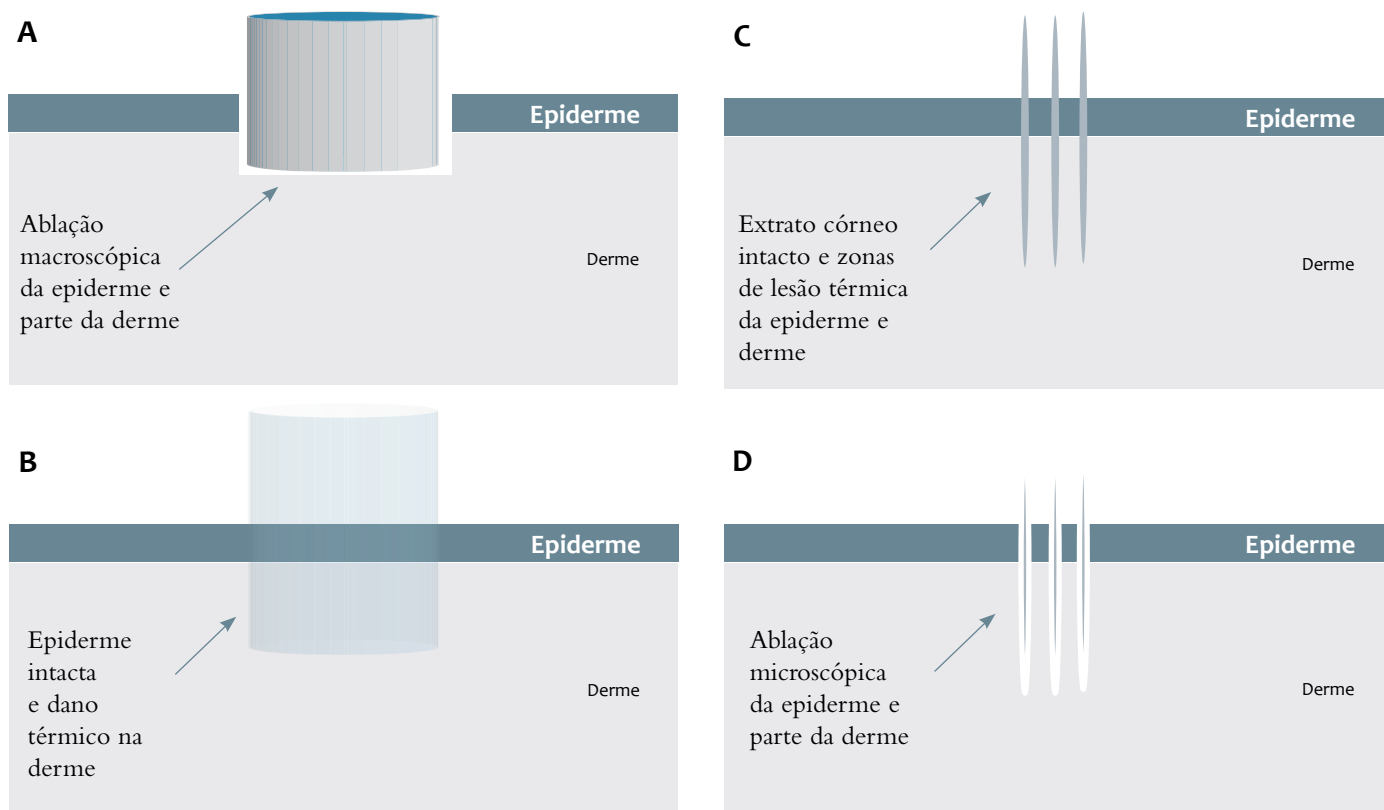
Os efeitos colaterais relatados foram eritema e edema imediatamente após a sessão, em intensidade semelhante em ambas as hemifaces, os quais desapareceram espontaneamente nas primeiras 48 horas; posteriormente nenhum outro efeito colateral foi observado.

## DISCUSSÃO

Inovadores tratamentos visando ao rejuvenescimento facial estão em constante evolução, em especial com a utilização do laser não ablativo, porém nenhum estudo foi publicado sobre a eficácia e as especificações do Nd:YAP 1340nm laser para esse objetivo.

Mudanças inevitáveis ocorrem na pele com o envelhecimento cronológico, incluindo a perda da elasticidade, alterações de textura e de cor.<sup>18</sup> As modificações da espessura da derme ocorrem por mudanças bioquímicas e estruturais das fibras colágenas, elásticas e da substância fundamental, com redução da síntese de colágeno e aumento de sua degradação devido à elevação dos níveis de collagenase. As fibras elásticas diminuem em número e diâmetro, e a quantidade de mucopolissacarídeos da substância fundamental torna-se reduzida, especialmente a do ácido hialurônico, o que influencia negativamente o turgor da pele e também impacta a deposição, a orientação e o tamanho das fibras de colágeno.<sup>19</sup>

O mercado de técnicas de rejuvenescimento facial não cirúrgico e à base de energia aumentou exponencialmente, uma vez que os lasers foram utilizados pela primeira vez para esse objetivo. Os avanços nessa área levaram a uma ampla gama de produtos que exigem que o médico moderno tenha um grande repertório de conhecimento.<sup>20</sup> Desde a introdução de laser ablativo de dióxido de carbono pulsado de alta potência para redução de rugas e tratamento de fotoenvelhecimento em meados da



Explicação do esquema de ação de vários lasers.<sup>15</sup>

**A:** Laser ablativo convencional (não fracionado): remove toda a epiderme e derme.

**B:** Laser não ablativo: não remove a epiderme e causa lesão térmica na derme.

**C:** Resurfacing fracionado não ablativo: poupa a epiderme e cria colunas de coagulação na derme.

**D:** Laser ablativo fracionado: forma colunas de ablação epidérmica e dérmica.

Figura 2: Esquema de ação de vários lasers

década de 1990, o *resurfacing* a laser tornou-se o padrão de tratamento para o rejuvenescimento da pele facial. Inicialmente, essa técnica era popular. Embora os resultados sejam impressionantes, o desconforto, o tempo de recuperação prolongado e o alto risco de complicações levaram à insatisfação do paciente e a uma diminuição gradual da popularidade dessa técnica. Embora esse laser continue sendo o tratamento de escolha para a pele com fotoenvelhecimento intenso, o uso do laser não ablativo também melhora a aparência de linhas e rugas da pele leve a moderadamente envelhecida com risco mínimo de complicações e sem o tempo de inatividade associado a técnicas com laser ablativo. À medida que a tecnologia a laser progrediu, vários lasers não ablativos para rejuvenescimento facial tornaram-se disponíveis. Os resultados do tratamento com esses equipamentos foram relatados por vários pesquisadores.<sup>21,22</sup>

No presente estudo, o laser fracionado não ablativo 1340nm em alta energia com passagem única e média energia com passagem tripla mostrou-se eficaz como um tratamento voltado para o rejuvenescimento facial. A melhora geral obtida foi leve com evidente rejuvenescimento global e não tão dramática quanto a que normalmente é obtida com o tratamento ablativo por laser.<sup>23,24</sup> Todos os pacientes neste estudo não consideraram qualquer efeito colateral 48 horas pós-tratamento.

Os raios do laser fracionado não ablativo promovem colunas de coagulação na pele, mantendo a epiderme do local intacta, ou seja, não promovem sua ablação (Figura 2). Nessa coluna, inicia-se um processo de recomposição de toda a área coagulada, no sentido dermoepidérmico, após algumas horas, com duração de meses. O colágeno e as frações de pigmentos e de vasos que foram coagulados são eliminados gradativamente através da epiderme.<sup>15</sup> Dependendo da fluência, a penetração dos raios é variável. A literatura mostra que quanto maior a energia liberada, mais profunda será a ação e maior a colagênese, permitindo a modulação do resultado desejado.<sup>25</sup> Neste estudo o uso de energias mais altas com passagem única não se mostrou mais eficaz na redução de rugas que o tratamento com energias

médias e passagem tripla. Apesar de a melanina e hemoglobina não serem alvos desses lasers, a coluna do raio coagula parte de pigmentos e/ou vasos que forem atingidos por ela no momento da penetração na pele. Assim, mesmo indiretamente, ocorre remoção de pigmentos epidérmicos e dérmicos superficiais e também de alguns vasos sanguíneos menores. Não houve redução significativa dos vasos. Quanto às melanoses, o lado tratado com passagem tripla e energia média apresentou maior redução do que o lado tratado com passagem única e energias mais altas. Este é o primeiro estudo sobre o uso do Nd:YAP 1340nm laser para rejuvenescimento facial, sendo necessária, portanto, a realização de outros a fim de comparar sua eficácia com a de outros lasers já consagrados pela literatura.

## CONCLUSÃO

Mesmo apresentando reduzido número de pacientes para o presente estudo clínico, o tratamento com laser fracionado não ablativo 1340nm energia alta com passagem única *versus* energia média e passagem tripla demonstrou-se seguro e efetivo no rejuvenescimento da face, constituindo uma alternativa facial. A técnica de passagem tripla e energia mediana obteve maior redução das melanoses do que a técnica de passagem única e energias mais altas; não houve, no entanto, diferença quanto à redução de rugas entre as duas técnicas. Uma abordagem com a identificação do grau de envelhecimento, certamente auxiliará na eficácia do tratamento, com a possibilidade de alcançar resultados ainda melhores. O tratamento proposto concluiu-se com pacientes satisfeitas, com pele mais bonita e aparência rejuvenescida. ●

## AGRADECIMENTO

Agradecemos à VYDENCE MEDICAL® o apoio concedido com a plataforma ETHEREA-MX®, fundamental para a realização do presente estudo.

A Camila Bonati Mattos, Cyntia Simonetti, Fernanda de Mattos Pereira Barucci, Josinete da Silva, Karina Infanti, Lidiane Terron, Lucimara Bingazzolli e Thaís Bologna Flora, o auxílio na execução do trabalho.

## PARTICIPAÇÃO NO ARTIGO:

### Valéria Barreto Campos

Contribuições substanciais para a concepção e design do trabalho; Análise e interpretação de dados para o trabalho. Aprovação final da versão a ser publicada

### Juliana Merheb Jordão

Contribuições substanciais para a concepção e design do trabalho; aquisição e interpretação de dados para o trabalho.

### Valéria Romero

Aprovação final da versão a ser publicada. Contribuições para a concepção, análise e interpretação de dados para o trabalho

### Célia Luíza Kalil

Contribuições substanciais para a concepção e design do trabalho; Análise e interpretação de dados para o trabalho. Aprovação final da versão a ser publicada

## REFERÊNCIAS

1. Velasco MVR, Ribeiro ME, Bedin V, Okubo FR, Steine D. (2004). Rejuvenescimento da pele por peeling químico: enfoque no peeling de fenol. *Facial skin rejuvenation by chemical peeling: focus on phenol peeling. An Bras Dermatol.* 2004; 79(1), 91-99.
2. Souza CB, Guerra JG, Barbosa MA, Porto CC. Rejuvenescimento facial por intervenção miofuncional estética: revisão integrativa. *Med Cutan Iber Lat Am.* 2013; 41(4):165-71.
3. Giacomini PO, Rein R. A mechanistic model for the aging of human skin. *Micron* 2004; (35): 179-84.
4. Fisher GJ, Varani J, Voorhees JJ. Looking older: fibroblast collapse and therapeutic implications. *Arch Dermatol.* 2008; 144(5):666-72.
5. Quan T, Fisher GJ. Role of age-associated alterations of the dermal extracellular matrix microenvironment in human skin aging: A Mini-Review. *Gerontology.* 2015;61(5):427-34.
6. Yaar M, Gilchrist B. Aging of skin. In: Fitzpatrick's dermatology in general medicine. 7th ed. New York : McGraw-Hill Medical; 2008. p. 963-73.
7. Jansma J, Schepers RH, Schouten HJ, Vissink A. Blepharoplasty in aesthetic facial surgery. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2014; 121:395-400.
8. Shehzad A, Mian A, Shah S. Skin aging. *Journal of Pakistan Association of Dermatology.* 2016; 21(2):77-79.
9. Fitzpatrick RE, Rostan EF. Reversal of photodamage with topical growth factors: a pilot study. *J. Cosmet. Laser Ther.* 2003; 5(1), 25-34.
10. Zouboulis CC, Makrantonaki E. Clinical aspects and molecular diagnostics of skin aging. *Clin. Dermatol.* 2011; 29(1): 3-14.
11. Motta MM. Avaliação histológica e morfológica da pele de ratos adultos submetidos à ação de um laser de CO2 fracionado aplicado com três diferentes parâmetros. 2016. (s.n.).
12. Jindal K, Sarcia M, Codner MA. Functional considerations in aesthetic eyelid surgery. *Plast Reconstr Surg.* 2014; 134(6): 1154-70.
13. Zoumalan CI, Roostaeian J. Simplifying blepharoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 2016; 137(1):196-213.
14. Goldberg DJ. Lasers for facial rejuvenation. *Am j clin dermatol.* 2003; 4(4); 225-34.
15. Campos V, Mattos R A D, Fillippo A, Torezan LA. Laser no rejuvenescimento facial. *Surg Cosmet Dermatol.* 2009; 1(1): 29-36.
16. Zachary CB. Facial Rejuvenation: 40th Anniversary Review. *Semin Cutan Med Surg.* 2016; 35(6 Suppl): S122-24.
17. ASDS – American Society for Dermatologic Surgery. Non-ablative Laser Rejuvenation. [Internet]. 2016. Acesso em 12 de julho de 2017. Disponível em: [https://www.asds.net/\\_PublicResources.aspx?id=8215&terms=rejuvenation%20and%20laser](https://www.asds.net/_PublicResources.aspx?id=8215&terms=rejuvenation%20and%20laser)
18. Fitzgerald R, Vleggaar D. Facial volume restoration of the aging face with poly-L-lactic acid. *Dermatol Ther.* 2011; 24(1):2-27.
19. Varani J, Dame MK, Rittie L, Fligiel SE, Kang S, Fisher GJ, Voorhees JJ. Decreased collagen production in chronologically aged skin: roles of age-dependent alteration in fibroblast function and defective mechanical stimulation. *Am J Pathol.* 2006; 168(6):1861-8.
20. Britt C J, Marcus B. Energy-Based Facial Rejuvenation: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA facial plast surg.* 2017; 19(1); 64-71.
21. Trelles MA, Allones I, Luna R. Facial rejuvenation with a non-ablative 1320nm Nd:YAG laser. *Dermatol Surg.* 2001; 27(2):111-16.
22. Fournier N, Dahan S, Barneon G, Diridollou S, Lagarde J M, Gall Y, et al. Nonablative remodeling: clinical, histologic, ultrasound imaging, and profilometric evaluation of a 1540 nm Er: glass laser. *Dermatol Surg.* 2001; 27(9):799- 806.
23. Ross E, Victor M, Joseph R. Anderson R. Why does carbon dioxide resurfacing work?: a review. *Arch Dermatol.* 1999; 135(4): 444-54.
24. Alster TS, Lupton JR. An overview of cutaneous laser resurfacing. *Clin Plast Surg.* 2001; 28(1): 2837- 52.
25. Walgrave S, Zelikson B, Childs J, Altshuler G, Erofeev A, Yaroslavsky I, et al. Pilot investigation of the correlation between histological and clinical effects of infrared. *Dermatol Surg.* 2008; 34(11):1443-53