

Indicações do Uso dos Lasers de CO₂ e Erbium

Ana Zulmira Diniz Badin¹
Léa Mara Moraes¹

1] Membro Titular da SBCP.

Endereço para correspondência:

Ana Zulmira Diniz Badin

R. Des. Vieira Cavalcanti, 590
Curitiba – PR
80510-090

Fone: (41) 223-8886 Fax: (41) 323-1392

Descritores: Laser; resurfacing; erbium versus CO₂

RESUMO

As indicações precisas do laser dos tipos CO₂ e Erbium são discutidas no intuito de apresentar um melhor resultado estético e diminuir a morbidade.

As indicações são baseadas no conhecimento da interação tecidual de cada laser, apresentando detalhes técnicos de execução resultante de uma experiência de 6 anos em resurfacing laser.

INTRODUÇÃO

A partir do ano de 1991, a busca pelo rejuvenescimento pôde contar com um aliado a mais, ou seja, a tecnologia ultrapulsada tornou possível o uso do laser de CO₂ na face (*resurfacing*) através de um preciso controle do dano térmico.

O *resurfacing* facial, após esses 10 anos, passou por uma fase de amadurecimento e busca de novas tecnologias que viessem complementar falhas inerentes ao procedimento, preencher lacunas e mesmo evitar complicações, enviando-nos assim a uma nova fase de indicações e um panorama do *resurfacing* na atualidade.

O *resurfacing*, ao contrário do que advogam alguns, é um procedimento que veio para ficar. Apresenta indicações e manejos precisos. A interação tecidual é um importante conhecimento para que seja possível manejar resultados cada vez melhores e evitar as complicações.

Analisaremos as melhores indicações de cada laser – CO₂ e Erbium –, baseados em suas diferentes interações teciduais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram operados 649 pacientes no período de março de 1996 a abril de 2001 utilizando os aparelhos de laser CO₂ Ultrapulse (Coherent, Inc. Palo Alto, Cal) e Erbium YAG Ultrafine (Coherent, Inc. Palo Alto, Cal). Realizaram-se procedimentos de *resurfacing* total e parcial com o uso isolado de cada tipo de laser e também com o uso conjunto (tanto um ao lado do outro, quanto um sobre o outro).

No início contávamos apenas com laser de CO₂ e, baseados nas dificuldades do uso de um só tipo de laser, nos remetemos a um novo estágio, evoluindo para o uso do Erbium.

LASER DE CO₂

O laser de CO₂ apresenta um comprimento de onda de 10,6 mm e opera na porção invisível do espectro eletromagnético; seu cromóforo é a água.

Este tipo de laser foi longamente utilizado, dando condições para que fossem observadas e analisadas suas vantagens e, também, suas desvantagens em alguns setores.

Com base nessas observações, novas pesquisas foram realizadas no sentido de buscar outras opções para complementar as possibilidades de uso, de acordo com a necessidade das diferentes indicações.

LASER DE ERBIUM

O laser de Erbium, utilizado desde 1989 na área dermatológica, apresenta comprimento de onda 2,94 mm. Seu cromóforo também é a água. Com suas propriedades, veio contribuir para algumas indicações em que havia restrições ao uso do laser de CO₂.

INTERAÇÃO TECIDUAL

Tanto o laser de CO₂ quanto o Erbium apresentam como cromóforo a água. Todavia, o segundo (Erbium) tem uma absorção pela água 10 vezes maior que o primeiro (CO₂).

A ablação do CO₂ fica entre 50-100 um (a 7,6 J/cm²) por passada, enquanto o Erbium promove uma ablação de 10-20 um (a 5-10 J/cm²). O dano térmico no CO₂ fica entre 50-150 um, enquanto no Erbium é da ordem de 10-20 um.

Em consequência da maior absorção do Erbium pela água, maior energia é consumida na superfície, resultando menor transmissão de energia para o tecido circundante, o que resulta em menor zona de dano térmico.

Quando o laser de CO₂ é utilizado, dá-se um importante encolhimento do colágeno na zona do dano térmico, o que promove o estímulo para a formação de um novo colágeno. Contudo, no uso do Erbium, constata-se que só haverá formação de novo colágeno com fluências acima de 20 J/cm² (20 HZ-30% *overlap*).

É também em virtude desse maior efeito térmico apresentado pelo CO₂ que vai decorrer o seu maior poder de hemostasia, o que não se verifica no Erbium. Portanto, agora de posse dessas informações comparativas sobre a interação tecidual que ocorre em ambos os tipos de laser, pode-se compreender as características de cada um.

CARACTERÍSTICAS DO LASER DE CO₂

- ◆ A 1ª passada remove a epiderme.
- ◆ As 2ª e 3ª passadas fazem com que o colágeno se encolha; é produzido um efeito térmico controlado.
- ◆ Passadas sucessivas terão pouco efeito ablativo devido à falta do cromóforo (água), trazendo efeitos térmicos cumulativos, impossíveis de previsão e controle.
- ◆ Efeito ablativo menor e térmico maior.
- ◆ Efeito hemostático, podendo ser usado para corte.
- ◆ Estimula a formação de pigmento.
- ◆ Apresenta efeito térmico cumulativo.

CARACTERÍSTICAS DO LASER ERBIUM

- ◆ Cada passada vai remover a mesma quantidade de tecido, embora essa capacidade de remoção seja 10 vezes menor que a do CO₂.
- ◆ Faz ablação do colágeno e pode continuar através de toda a espessura da pele. Por falta de efeito térmico importante, tem disponibilidade de cromóforo e a ablação

pode ser contínua. Por isso se diz que o laser Erbium é ablativo.

- ◆ Efeito térmico menor e efeito ablativo maior, tendo como vantagem a possibilidade de eliminação do pigmento sem grande estímulo para a formação de novo pigmento.
- ◆ Pode remover o dano térmico do CO₂, propiciando a epitelização de tecido a partir de células mais vascularizadas.

- ◆ Efeito ablativo sucessivo.
- ◆ Ablação mais superficial, necessitando, como consequência, um maior número de passadas.
- ◆ Uma ablação mais profunda a partir da derme papilar causa sangramento.
- ◆ Não encolhe o colágeno com fluências abaixo de 20 J/cm²⁽²⁾.

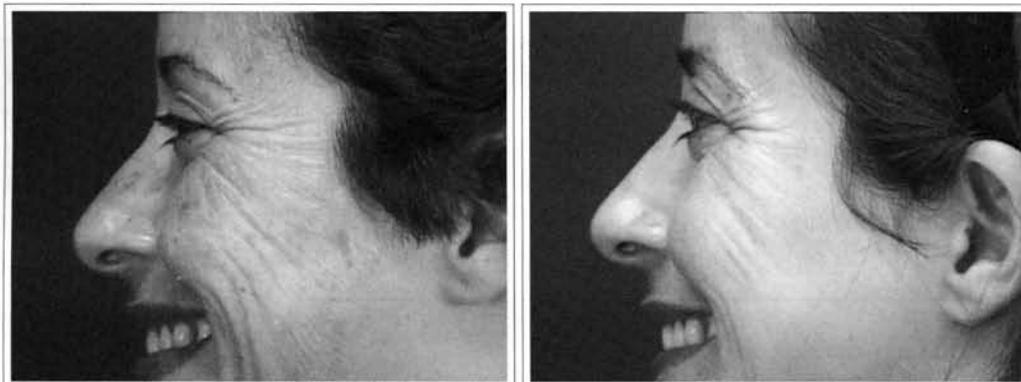


Fig. 1 – Manchas de face. *Resurfacing* de face total com *laser* de Erbium. A) Pré-operatório. B) Pós-operatório de 6 meses.



Fig. 2 – Hiperpigmentação palpebral. *Resurfacing* parcial com *laser* de Erbium. A) Pré-operatório. B) Pós-operatório de 1 ano e 1 mês.



Fig. 3 – Rugas generalizadas (envelhecimento Grau III). *Resurfacing* total com *laser* de CO₂. A) Pré-operatório. B) Pós-operatório.

INDICAÇÕES

De posse das informações sobre conhecimentos físicos básicos, interação tecidual e evolução de ambos os tipos de laser, é possível, então, apontar as melhores indicações para cada um deles (Tabela I).

MANCHAS DE PELE (MELASMA, ASIÁTICOS, PESCOÇO, MÃOS, ÁREAS DE HIPERPIGMENTAÇÃO PALPEBRAL)

A indicação é do uso do Erbium, uma vez que este remove células superficiais que contêm excesso de melanina, removendo também os melanócitos. Por não apresentar efeito rebote de hiperpigmentação devido ao mínimo efeito térmico residual, não estimula nova hiperpigmentação.

Essas situações devem ter manejo pré-operatório de clareadores por 2 a 3 meses com, pelo menos, redução de pigmentação. Usamos associação de ácido glicólico e ácido kójico em um produto ou

tretinoína e hidroquinona em outro, em percentuais progressivos.

É de extrema importância o uso pós-operatório de clareadores e filtro solar e a não exposição ao sol. No caso específico do melasma, a recidiva pode ocorrer se não observado o tratamento pós.

Nas áreas de hiperpigmentação palpebral, o resultado tem se mostrado definitivo em 3 anos de observação, sem necessidade de clareadores em longo prazo (Figs. 1a-b e 2a-b).

RUGAS

As rugas finas são bem tratadas com o Erbium, porém finas moderadas e profundas são bem tratadas com CO₂. Necessitando-se de encolhimento de pele e maior remodelagem de colágeno, como nas peles mais fotoenvelhecidas e com rugas profundas e generalizadas, indica-se o uso de CO₂ Ultrapulsado, podendo ser usado o Erbium Ultrafine para refinamento das bordas das rugas e áreas de transição. Em pacientes jovens com rugas localizadas como, por exemplo, perioral indica-se o uso do Erbium isoladamente. Se as rugas forem profundas e invadindo o vermelhão, pode-se fazer uma única passada de CO₂ no vermelhão (Figs. 3a-b e 4a-b).

LESÕES DE PELE

As lesões da pele passíveis de tratamento a laser são as epidérmicas ou dérmicas superficiais

como: nevus epidérmico, ceratoses, siringomas, xantelasma, etc. Podem ser biopsiadas para diagnóstico e apresentam como vantagem a ausência de cicatriz.

Como necessitamos de várias passadas para ablação total da lesão, a melhor indicação é o Erbium, por ser um laser ablativo a cada passada. O menor efeito térmico permite preservação de maior quantidade de cromóforo, que é a água, o que continua fazendo a ablação (Figs. 5a-b).



Fig. 4 – Flacidez palpebral inferior. *Resurfacing* de pálpebra inferior com *laser* CO₂ + esmaecimento de Energia com *laser* de Erbium. A) Pré-operatório. B) Pós-operatório de 9 meses.



Fig. 5 – Nevus verrucoso epidérmico de face. *Laser* de Erbium. A) Pré-operatório. B) Pós-operatório de 4 meses.

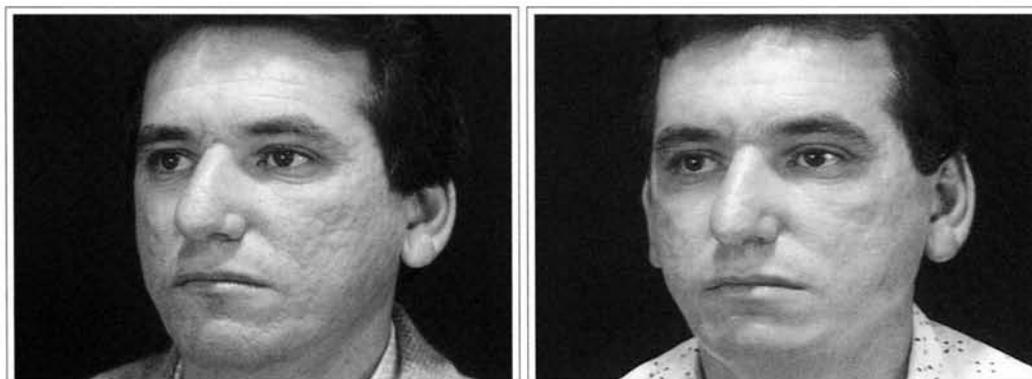


Fig. 6 – Sequela de acne. *Resurfacing* total com *laser* CO₂ e Erbium. A) Pré-operatório. B) Pós-operatório de 3 meses.

CICATRIZES

As cicatrizes já são pobres em circulação sanguínea, não devendo essa situação ser piorada com efeitos térmicos maiores. Como necessitamos várias passadas para tratamento de cicatrizes hipertróficas ou desniveladas, a melhor indicação seria o Erbium.

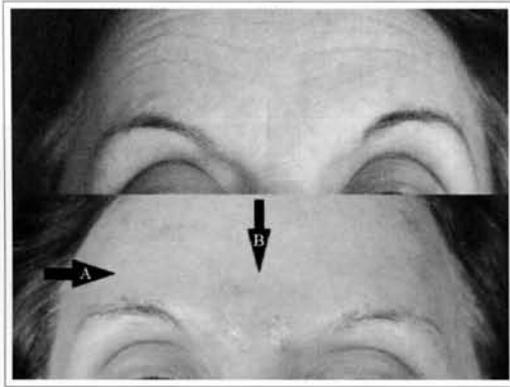


Fig. 7 – A) *Resurfacing* leve com Erbium. B) *Resurfacing* profundo com Erbium.

ENCOLHIMENTO DA PELE PALPEBRAL INFERIOR

A avaliação da Tabela II, que compara o número de procedimentos realizados de março/96 a março/2001, mostra uma mudança no padrão das indicações de *resurfacing* total ou parcial.

O CO₂ tem melhor indicação para o *resurfacing* de face total pelo risco de delimitação entre área tratada e não tratada. É prudente a utilização do Erbium como transição entre a área tratada com CO₂ e a área não tratada (linha da mandíbula).

O *resurfacing* parcial é mais comumente indicado na região palpebral inferior e perioral⁽⁵⁾.

Na região palpebral inferior o uso do CO₂ é fundamental, na maioria dos casos, para se tratar a flacidez palpebral através do encolhimento cutâneo, substituindo a blefaroplastia inferior transcutânea. Na porção orbitária da pálpebra inferior usa-se o

CO₂ e na porção periorbitária, onde se deseja somente tratamento de rugas finas e transição com a pele não tratada, utiliza-se o Erbium.

Na região perioral, da mesma forma, pode-se tratar a área das rugas mais profundas com CO₂ e, no restante da região e na transição, aplica-se o Erbium.

Em pacientes que apresentem apenas rugas finas, tanto em região palpebral quanto perioral, pode ser aplicado somente o Erbium, que é mais superficial, produz menos dano térmico e não provoca maiores alterações texturais na pele.

A indicação ainda leva em conta outros fatores importantes, como a presença de manchas e vasos, pois o uso do CO₂, devido a maior mudança textural e estrutural da pele, deve ser indicado em face total por excelência, reservando o Erbium para áreas parciais com menores alterações de envelhecimento.

Tabela I

CO ₂	Erbium
	Manchas de pele (melasma, asiáticos, pescoço, mãos), área escurecidas palpebrais
Rugas finas, moderadas e profundas	Rugas finas e moderadas
Lesões de pele da face	Lesões da pele da face e corpo
Cicatrizes de face	Cicatrizes de queimaduras ou outras áreas cicatriciais com fibrose
Resurfacing total e parcial (necessita degrade)	Resurfacing parcial (não necessita degrade)
Encolhimento de pele de pálpebra inferior (+++)	Encolhimento de pele de pálpebra inferior (+)
Seqüela de acne (leve, moderada, profunda)	Seqüela de acne (leve e moderada)
Telangiectasias	Discromias de pescoço e mãos

Tabela comparativa entre indicações dos dois tipos de laser, CO₂ e Erbium.

Tabela II

Resurfacing	Laser	Nº de pacientes
Total	CO ₂	182
	Erbium	12
	CO ₂ + Erbium	60
	Sub-total A	254
Parcial	CO ₂	145
	Erbium	137
	CO ₂ + Erbium	113
	Sub-total B	395
Total (A + B)	649	

Tabela comparativa entre o número de procedimentos realizados de março de 96 a março de 2001.

SEQÜELAS DE ACNE

Situação precisa para uso conjunto, pois necessitamos de encolhimento e ablação para maximizar resultados.

Maximizamos nossos resultados utilizando CO₂ em 2 passes (E-300mJ – Densidade 7), esculpimos as lesões com Erbium 2 a 3 passes (E-8 mJ/cm² – Ultrafine – Cohrent) e bordos das lesões atróficas e voltamos a fazer 1 a 2 passes com CO₂ (E –250 mJ – Densidade 5 ou 6).

Realizamos o *resurfacing* dessa forma em peles espessas, tipo 3, 4 ou 5 e consideramos, nesses casos, o *resurfacing* mais elaborado e desafiador. Não se recomenda *resurfacing* agressivo (profundo) em peles tipo 1 e 2 pelo risco de hipopigmentação. Esse tipo de conduta (agressiva) deve ser reservado após um período longo de aprendizado e experiência com a evolução pós-laser (Figs. 6a e b).

TELANGIECTASIAS DE FACE

Fator importante a ser considerado ao se indicar um *resurfacing* é a presença de telangiectasias de face, pois, sob a ação do CO₂, pode ocorrer oclusão dos capilares, deixando uma área de hipovascularização delimitando a região tratada.

Em pacientes que apresentem esse tipo de alteração deve-se considerar o uso somente do Erbium, principalmente no *resurfacing* parcial. Se o CO₂ se fizer necessário para encolhimento cutâneo (pálpebra inferior, por exemplo), melhor tratar as telangiectasias, em uma 1ª etapa, com um laser vascular.

Situação particularmente importante a ser avaliada e diagnosticada no pré-operatório é a poiquilodermia de Civatte. O *resurfacing* com CO₂ pode provocar uma área de delimitação na linha da mandíbula.

No caso somente de telangiectasias de face, o *resurfacing* de CO₂ seria um coadjuvante no tratamento. Porém, deve-se considerar que as telangiectasias também podem estar presentes na região central, provocando linha de delimitação.

Nos casos acima descritos, deve-se sempre esmaecer a energia nas áreas periféricas, principalmente próximo à linha da mandíbula, e finalizar o *resurfacing* com Erbium na área de transição.

DISCROMIA DE MÃOS E PESCOÇO

Em pacientes com discromias de mãos e pescoço, o Erbium pode ser utilizado em 1 ou 2 passadas com baixas fluências.

EVOLUÇÃO PÓS-OPERATÓRIA: COMPARAÇÃO CO₂ E ERBIUM

Eritema e Tempo de Cicatrização: serão diretamente proporcionais à profundidade do *resurfacing* (Figs. 7a-b).

Nível de penetração com idênticas profundidades produz o mesmo tempo de duração do eritema e requer o mesmo período de recuperação.

Hiperpigmentação: O Erbium apresenta um menor número de casos de hiperpigmentação e, quando ocorre, dura em média de 2 a 4 semanas. Já no laser CO₂, a hiperpigmentação permanece por até 8 semanas.

Hipopigmentação: De aparecimento tardio (após 1 ano), a hipopigmentação está relacionada a diversos fatores, quais sejam:

- ◆ Profundidade do *resurfacing*.
- ◆ Retirada das camadas mais externas da pele, onde se encontra depositada a melanina envelhecida.
- ◆ Destruição dos melanócitos.
- ◆ Rede de fibrose que impede a visualização da melanina, incidência maior nas peles claras, pois são mais translúcidas, deixando transparecer a cor branca.
- ◆ A hipopigmentação pode aparecer com mais frequência no *resurfacing* com laser de CO₂, porém no Erbium também pode ocorrer pelo mecanismo de ablação dos melanócitos.

DISCUSSÃO

A partir de dificuldades e complicações encontradas com o uso inicial do CO₂ e a aplicabilidade de novas tecnologias, buscamos um *resurfacing* mais seguro. Melhores resultados podem ser obtidos quando usamos a melhor indicação de cada tipo de laser.

O conhecimento da interação tecidual e a conceituação da melhor indicação de cada um são os pilares mestres para o bom uso do laser na cirurgia estética ou reparadora.

CONCLUSÃO

O panorama da cirurgia a laser mudou no sentido da indicação. Nota-se que a tendência da sua utilização aumentou como complemento à cirurgia convencional. A sua maior utilização encontra-se no *resurfacing* parcial ou uso conjunto de CO₂ e Erbium, um complementando o outro, em suas melhores indicações.

O mais importante, porém, reside na prevenção de complicações. Nos casos de delimitação de área, não eliminação total de rugas, ou resultado pobre em seqüela de acne, essas abordagens trouxeram grande melhoria nos resultados. Porém nas complicações como hipopigmentação e cicatrizes, tem fundamental importância o trabalho preventivo e a observância das corretas indicações dos dois tipos de laser, CO₂ e Erbium.

BIBLIOGRAFIA

1. Apfelberg DB. A Critical appraisal of high-energy pulsed carbon dioxide laser facial resurfacing for acne scars. *Ann Plast Surg.* 1997; 38(2):95-100.
2. Weinstein C. Computerized scanning Erbium:YAG laser for skin resurfacing. *Dermatol Surg.* 1998; 24(1):83-9.
3. Weinstein C. Endoscopic forehead lift. Face-lifting procedures. 1997; 27:421-7.
4. Ramirez OM, Pozner JN. Subperiosteal minimally invasive laser endoscopic rhytidectomy: the SMILE facelift. *Aesth Plast Surg.* 1996; 20(6):463-70.
5. Alster TS. *Manual of Cutaneous Laser Techniques.* New York: Raven; 1997. p.145-9.
6. Treikemeier G, Goldberg DJ. Skin resurfacing with the Erbium: YAG laser *Dermatol Surg.* 1997; 23:685-7.
7. Kaufmann R, Hibst R. Pulsed Erbium: YAG laser ablation in cutaneous surgery. *Lasers Surg Med.* 1996; 19:324-30.
8. Dmovsek-Olup B, Vedlin B. Use of Er:YAG laser for benign skin disorders. *Lasers Surg Med.* 1997; 21(1):13-9.
9. Kye YC. Resurfacing of pitted facial scars with a pulsed Erbium: YAG laser. *Dermatol Surg.* 1997; 23:880-3.
10. Adrian RM. A Clinical and histologic comparison of Erbium: YAG laser and pulse CO₂ laser in the treatment of rhytids. In: 18th Annual Meeting American Society for Laser Medicine and Surgery; 1998 Apr 5; San Diego, California.
11. Tanghetti EA, Adrian RM. Long pulse 532 nm laser treatment of facial telangiectasias. In: 18th Annual Meeting American Society for Laser Medicine and Surgery; 1998 Apr 6; San Diego, California.
12. Badin AZD, Moraes LM, Roberts TRIII. Rejuvenescimento facial a laser. Rio de Janeiro: Revinter; 1998. p. 472.
13. Badin AZD, Casagrande C, Roberts TIII, Saltz R, Moraes LM, Santiago M, Chiaratti M. Minimally invasive facial rejuvenation endolaser mid-face lift. 2001; 25(6):447-53
14. Badin AZ, Moraes L, d'Almeida NM. Um raio de luz: rejuvenescimento facial a laser. São Paulo:CLR Balieiro; 1997. p.110.
15. Badin AZ, Moraes L. Laser CO₂. In: Horibe EK. *Estética clínica e cirúrgica.* Rio de Janeiro; 2000. p.93-104.