

Uma Comparação entre Dois Lasers de Diodo 810 para Epilação: Baixa Fluência e Passadas Múltiplas Versus Alta Fluência e Técnica de Passada Única

Bonnie Koo, MD, Kaity Ball, MD, Anne-Marie Tremaine, MD, e Christopher B. Zachary, MBBS, FRCP1
Departamento de Dermatologia, Universidade da Califórnia, 118 Med Surg I, Irvine, Califórnia 92697-2400

Histórico & Objetivo: A epilação a laser tem se mostrado um método cada vez mais popular para a remoção de pelos indesejados ou excessivos. Nós avaliamos a eficácia relativa e o desconforto associado a duas técnicas concorrentes usadas para a remoção de pelos: um laser de diodo de 810nm de potência média alta com uma técnica de aplicação “in-motion” e um equipamento líder de mercado de 810nm com uma técnica de passada única assistida por vácuo. O estudo determinou a eficácia de longo prazo (6 – 12 meses) da remoção dos pelos e a intensidade relativa da dor induzida por esses equipamentos.

Concepção, Material e Métodos do Estudo: Foi feita uma comparação lado-a-lado, em estudo prospectivo aleatório, de uma das pernas ou axilas contrastando o Soprano XL de diodo de 810nm no modo de superepilação (SHR – Super Hair Removal) (Alma Lasers, Buffalo Grove, IL), aqui denominado equipamento de aplicação “in-motion”, e o LightSheer Duet de laser de diodo de 810nm (Lumenis), aqui denominado equipamento de “passada única”. Foram realizados cinco tratamentos de laser a intervalos de 6 a 8 semanas com sessões de follow-up após 1, 6 e 12 meses para a contagem de pelos. A dor foi avaliada de forma subjetiva pelos pacientes numa escala até 10 pontos. A análise da contagem de pelos foi realizada de modo simples cego.

Resultados: Houve uma redução na contagem de pelos de 33,5% (Dp: 46,8%) e de 40,7% (Dp: 41,8%) aos 6 meses para os equipamentos de passada única e in-motion respectivamente ($P = 0,2879$). A classificação média de dor para o tratamento de passada única (média de 3,6, Intervalo de Confiança de 95%: 2,8 a 4,5) foi significativamente maior ($P = 0,0007$) do que para o tratamento in-motion (média de 2,7, Intervalo de Confiança de 95%: 1,8 a 3,5).

Conclusões: Estes dados sustentam a hipótese de que o tratamento com laser de diodo a uma baixa fluência e alta potência média associadas à técnica in-motion de passadas múltiplas é um método eficaz para a remoção de pelos, com menos dor e desconforto, mas ainda com boa eficácia. Os resultados observados aos 6 meses se mantiveram aos 12 meses para ambos os equipamentos. Lasers Surg. Med. © 2014 Wiley Periodicals, Inc.

Palavras-chave: laser; epilação; diodo; in-motion.

INTRODUÇÃO

O crescimento de pelos indesejados e em excesso ainda constitui um desafio em termos de tratamento e são investidos recursos consideráveis para se conquistar uma

aparência livre de pelos. Os tratamentos tradicionais como raspar, remover com pinça, com cera, com químicas depilatórias ou eletrólise, não são considerados ideais para muitos indivíduos. Esses métodos podem ser cansativos e dolorosos e a maioria apenas produz resultados de médio prazo. A remoção de pelos com equipamentos de laser e de luz intensa pulsada se tornou comum e ocupa hoje o terceiro lugar dentre os procedimentos cosméticos não cirúrgicos mais populares nos Estados Unidos [1].

A epilação a laser foi descrita pela primeira vez em um experimento para remover os cílios de um coelho com um laser de argônio em 1987 [2]. Os tratamentos atuais com laser contam com a técnica de fototermólise seletiva [3], cujo objetivo é atingir uma determinada estrutura usando um comprimento de onda específico de luz aplicado durante o tempo, ou aproximadamente ao tempo, necessário para que a estrutura alvo perca 50% de sua temperatura, também conhecido como *tempo de relaxamento térmico*. A energia absorvida seletivamente aquece o alvo, permitindo que a área adjacente permaneça relativamente intocada. Na epilação a laser, a melanina na haste capilar constitui o cromóforo que se visa atingir, do qual o calor é transferido para as células estaminais e para o bulbo folicular. Muitos comprimentos de onda podem atingir a melanina, mas este estudo compara dois lasers de diodo de 810nm.

Lasers de diodo de 810 nanômetros foram liberados pela FDA para epilação em 1997. Eles estão atualmente entre os lasers mais eficazes para a remoção de pelos [4]. Nós comparamos dois métodos de aplicação: uma tecnologia de baixa fluência, alta potência média e técnica de aplicação in-motion e uma tecnologia de alta fluência e técnica de passada única assistida por vácuo. Um estudo prévio demonstrou histologicamente que equipamentos de laser de baixa fluência usados repetidamente induzem à necrose do folículo capilar [5]. Este estudo comparou dois lasers de diodo amplamente disponíveis para avaliação tanto de eficácia como do desconforto relativo durante o tratamento. As empresas fabricantes de ambos os lasers foram convidadas a financiar este estudo iniciado por investigador (IIS – Investigator Initiated Study). Como indicado acima, apenas uma empresa optou por contribuir dessa forma.

MATERIAL E MÉTODOS

CONCEPÇÃO DO ESTUDO

Este foi um estudo iniciado por investigador de comparação lado-a-lado, aleatório, de centro único e prospectivo. Vinte indivíduos com tipos de pele

Fitzpatrick de II a V foram inscritos. Cada paciente foi selecionado aleatoriamente para receber tratamento nas axilas ou pernas. Havia 10 indivíduos em cada grupo. Um lado, randomicamente selecionado, foi tratado com o equipamento de aplicação in-motion (baixa fluência, alta taxa de repetição, 810nm). As fluências variaram entre 6 e 12 J/cm² com uma duração de pulso de 20 milissegundos. Foram tratadas áreas de 100cm² com passadas múltiplas até que atingissem a dose de energia acumulativa de 6 a 10kJ. O outro lado foi tratado com o equipamento de passada única (alta fluência, assistido por vácuo). As fluências variaram entre 6 e 12J/cm² com duração de pulso entre 30 e 70 milissegundos. Cada tratamento foi conduzido com assistência a vácuo baixa ou média. Cada indivíduo recebeu 5 tratamentos a intervalos de 6 a 8 semanas. Todos os tratamentos foram realizados sem quaisquer anestésicos pré-terapêuticos ou refrigeração. Cada tratamento foi realizado com fluências iguais para ambos os equipamentos, começando por baixas fluências e passando a mais altas conforme a resposta clínica. Houve três visitas pós-terapêuticas após 1, 6 e 12 meses. Foram tiradas fotos antes e após o tratamento, bem como respondido um pequeno questionário de satisfação a cada visita. Este estudo foi aprovado pelo Conselho de Revisão Institucional da Irvine UC (UC Irvine Institutional Review Board – HS# 2010-7704).

Todos os indivíduos eram mulheres com idade entre 23 e 57 anos no período da seleção (Tabela 2 – Demografia). Os indivíduos estavam todos com boas condições gerais de saúde, sem nenhuma fotossensibilidade conhecida, sem histórico de queloides ou de cicatrizes hipertróficas e não apresentavam nenhuma condição de pele sobre a área a ser tratada que pudesse influenciar a análise. Além disso, foram excluídas mulheres grávidas. Só foi permitida raspagem sobre a área a ser tratada; a remoção com cera ou outros métodos para a remoção de pelos foram proibidos. Também foi proibido o bronzamento durante o período de tratamento do estudo.

As contagens de pelos foram feitas numa área pré-determinada de 2 x 1,5cm. Apenas um observador, cego à modalidade de tratamento, conduziu todas as contagens de pelos.

TABELA 1. DEMOGRAFIA: Uma comparação entre epilação a laser de diodo de 810nm com baixa fluência e passadas múltiplas versus técnica padrão de pulso único.

Características	Valor
Idade	23 – 57 anos
Tipo de Pele Fitzpatrick	
II	4
III	6
IV	8
V	2
Raça, n (%)	
Caucasiano	10 (50)
Asiático ou Proveniente das Ilhas do Pacífico	3 (15)
Hispanico	7 (35)

Durante cada tratamento, a dor foi medida subjetivamente pelos pacientes numa escala visual análoga de 0 a 10 (0 = sem dor, 10 = dor insuportável). A cada uma das três visitas pós-terapêuticas, os pacientes

foram indagados quanto ao seu nível de satisfação com o tratamento (excelente, muito bom, bom, regular, fraco). As reações adversas também foram observadas a cada visita.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Este foi um estudo aleatório de duas vertentes para comparar a eficácia dos lasers com as técnicas in-motion e de passada única para a remoção de pelos das pernas e axilas. O ponto de término primário de eficácia foi a porcentagem da redução de pelos após 6 meses em relação à linha base. As análises secundárias do ponto de término primário incluem a redução de pelos após um mês e após 12 meses e a avaliação de mudanças entre 6 e 12 meses. A análise da eficácia primária, diferença entre os tratamentos, baseia-se no teste T ao nível de 0,05 e similarmente para as análises secundárias na comparação dos tratamentos após 1 e 12 meses. São apresentadas estimativas de ponto acompanhadas de intervalos de confiança (CIs – Confidence Intervals) de 95% da porcentagem de redução. A comparação entre os períodos de 6 e 12 meses baseia-se no modelo linear misto (LMM – Linear Mixed Model) no qual foi usada uma estrutura de covariância de simetria composta viável juntamente com medições repetidas. Conforme resumido na Seção de Resultados, para obter uma estimativa mais precisa da dimensão da redução de pelos aos meses 6 e 12, nós tiramos uma média dos tratamentos usando um modelo linear com efeitos mistos sem interação entre tratamento e tempo. O resultado secundário é a classificação de dor (escala de 0 a 10) nas 5 sessões de tratamento, com um tempo aproximado de um mês entre as sessões. A análise das medições repetidas da classificação de dor foi similarmente baseada num modelo linear misto. As análises foram realizadas num SAS versão 9.3.

RESULTADOS

Todos os 20 indivíduos completaram 5 tratamentos. Todos os indivíduos completaram sua visita pós-terapêutica de 1 mês. 18 indivíduos completaram ambas as visitas pós-terapêuticas de 6 e de 12 meses.



Fig. 1. Foto de queimadura após tratamento com o equipamento de passada única.

Não houve reações adversas inesperadas. Houve um caso de queimadura com bolhas associadas quando do uso do equipamento de passada única, que se resolveu completamente após 3 – 4 semanas sem sequelas permanentes (Fig. 1). Esse indivíduo foi tratado com pomada fluocinonide 0,05% duas vezes ao dia por 1

semana. Vale observar que houve 10 casos nos quais apareceu um padrão de carimbo na forma do guia de saída de energia após o tratamento com o equipamento de passada única. Em todos esses casos o problema se resolveu sem quaisquer alterações pigmentares residuais em 3 a 4 semanas.

As fotografias de um representante dos indivíduos do estudo ao início e nas visitas após 1 mês, 6 meses e 1 ano são apresentadas na Figura 2.

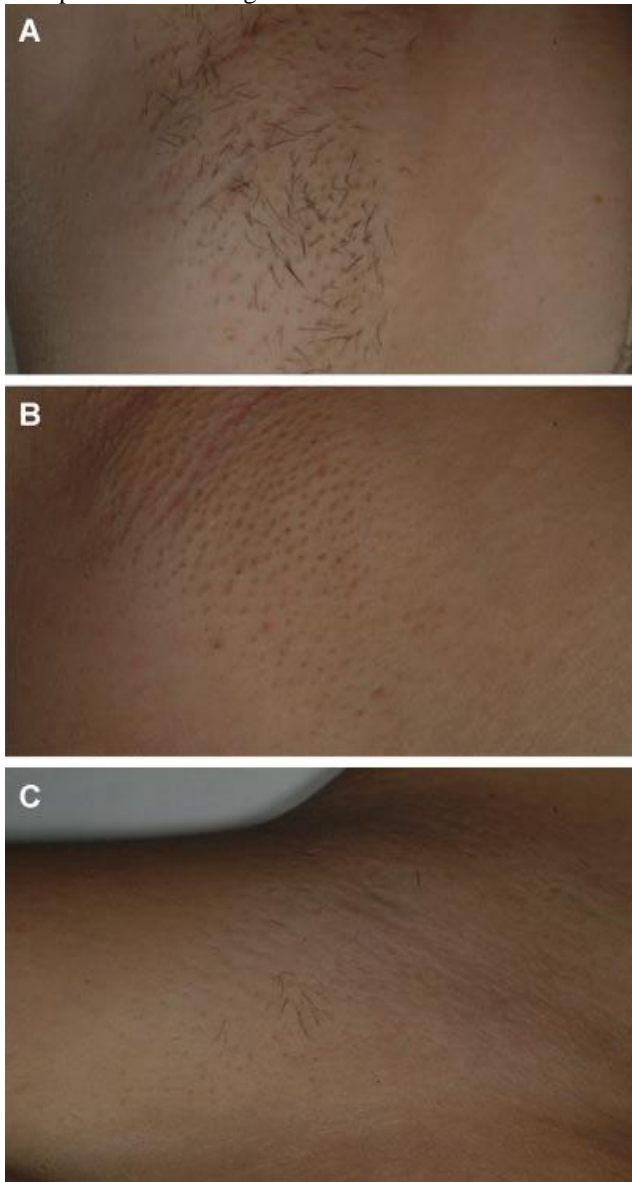


Fig. 2. Fotografias representativas da axila de um dos indivíduos do estudo ao (A) início e nas visitas pós-terapêuticas (B) após 1 mês e (C) após 12 meses.

PONTO DE TÉRMINO PRIMÁRIO: REDUÇÃO DE PELOS

A determinação da diferença em eficácia entre os tratamentos com os equipamentos de passada única e in-motion foi baseada na porcentagem de redução de pelos após seis meses com base na linha de base. A Figura 3 mostra a porcentagem de redução de pelos por tipo de tratamento após 1, 6 e 12 meses a partir do último tratamento de laser. A porcentagem média de redução de pelos após seis meses em relação à linha de base para os tratamentos de passada única e in-motion foi de 33,5% (Dp de 46,8%) e de 40,7% (Dp de 41,8%)

respectivamente. A diferença de 7,2% entre os tipos de tratamento (95% de Intervalo de Confiança: -6,7% a 21,1%) não foi estatisticamente significativa ($P = 0,2879$). Os resultados baseados num Modelo Linear Misto são os mesmos e não foram reportados.

As análises secundárias do ponto de término primário investigam a redução de pelos após 1 e 12 meses em relação à linha basal. Após 1 mês, a redução de pelos em relação à linha de base para os tratamentos de passada única e in-motion foi de 52,7% (Dp de 32,2%) e de 57,6% (Dp de 34,03%) respectivamente; a diferença de 5,9% não foi estatisticamente significativa (Intervalo de Confiança de 95%: -6,9% a 18,7%; $P = 0,3433$). Após 12 meses, foi observada uma redução de pelos de 44,7% (Dp de 43,2%) e de 47,5% (Dp de 38,41%) para os tratamentos de passada única e in-motion respectivamente. A diferença de 2,7% não foi estatisticamente significativa (Intervalo de Confiança de 95%: -9,2% a 14,6%; $P = 0,6339$).

DIFERENÇA NA REDUÇÃO DE PELOS APÓS 6 E 12 MESES

Nós investigamos se a redução de pelos no período pós-terapêutico mais longo de 12 meses diferiria significativamente daquela de 6 meses. Como citado acima, para obter uma estimativa mais precisa da dimensão de redução de pelos entre esses dois períodos de avaliação, nós tiramos a média dos tratamentos com ambos os equipamentos usando um modelo linear com efeitos mistos. A redução no crescimento de pelos após 6 e 12 meses foi de 36,7% e de 46,1% respectivamente. A diferença de 9,4% não foi significativa estatisticamente a um nível de 0,05 ($P = 0,0818$, Intervalo de Confiança de 95%: -20,0% a 1,2%).

PONTO DE TÉRMINO SECUNDÁRIO: CLASSIFICAÇÃO DA DOR

A Figura 4 mostra um resumo da classificação de dor para as cinco sessões de tratamento. No geral, a média da classificação de dor para o tratamento de passada única (média de 3,6, Intervalo de Confiança de 95%: 2,8 a 4,5) foi significativamente ($P = 0,0007$) maior do que no tratamento in-motion (média de 2,7, Intervalo de Confiança de 95%: 1,8 a 3,5%). Além disso, a percepção de dor tornou-se mais óbvia com fluências maiores durante as sessões sucessivas de tratamento, particularmente na técnica de passada única em comparação com a técnica in-motion ($P < 0,0001$).

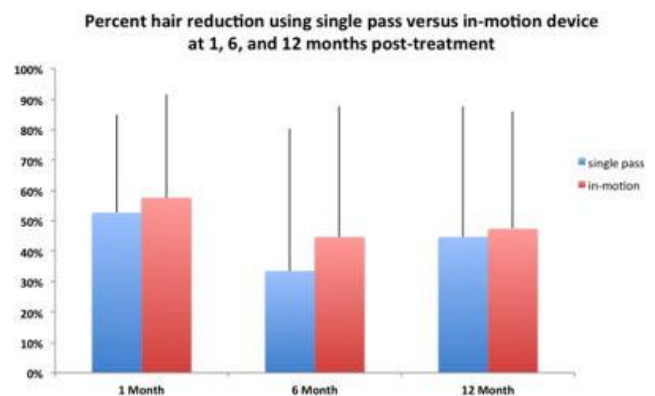


Fig. 3. Redução percentual dos pelos da linha basal até o follow-up. (Título: Porcentagem de redução de pelos

usando o equipamento de passada única versus o equipamento in-motion aos 1, 6 e 12 meses após o tratamento | Azul: passada única; Vermelho: in-motion)

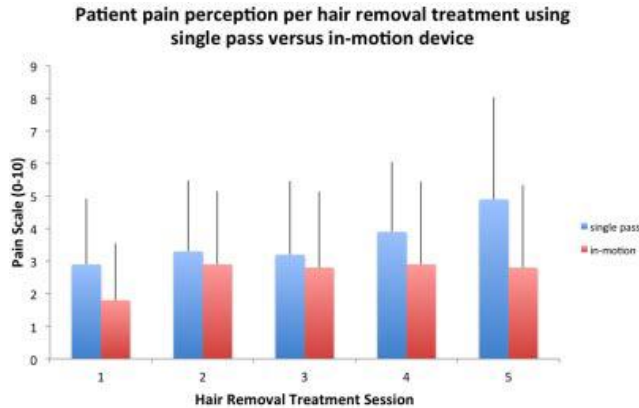


Fig. 4. Classificação de dor (escala 0 a 10) para cada sessão de tratamento. (Título: Percepção de dor pelo paciente por tratamento para redução de pelos usando os equipamentos de passada única e in-motion | Azul: passada única; Vermelho: in-motion)

QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO

Na visita pós-terapêutica após 1 mês, todos os indivíduos relataram satisfação excelente (11) ou muito boa (9) com os resultados. Na visita pós-terapêutica de 6 meses, os indivíduos relataram satisfação excelente (7), muito boa (5) e boa (6). Na visita pós-terapêutica de 12 meses, os indivíduos relataram satisfação excelente (6), muito boa (8), boa (3) e regular (1). A Figura 5 resume esses resultados.

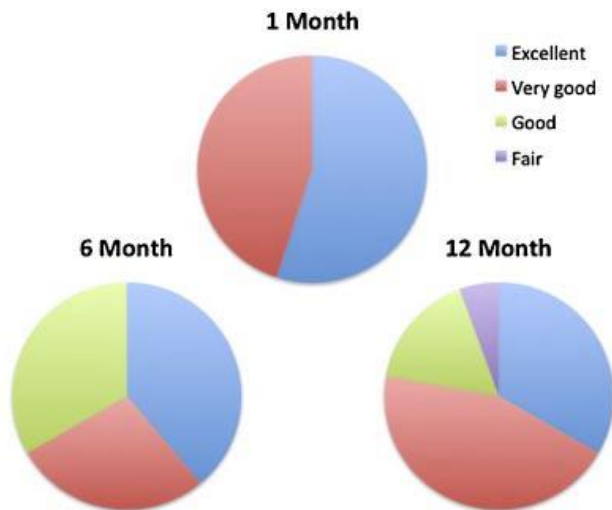


Fig. 5. Resumo da satisfação dos pacientes a cada visita pós-terapêutica. (Títulos: 1 mês | 6 Meses | 12 meses | Azul: excelente; Vermelho: muito boa; Verde: boa; Lilás: regular)

DISCUSSÃO

A epilação a laser se mostrou uma modalidade de tratamento eficaz mas não livre de dor e desconforto. Este estudo procurou determinar se uma nova técnica de tratamento poderia resultar em epilação eficaz com redução da dor e do desconforto do paciente. Este estudo mostra que o equipamento de baixa fluência e passadas múltiplas in-motion é tanto eficaz e de alguma forma

menos doloroso do que o equipamento tradicional de alta fluência e passada única.

Em pacientes de pele mais morena, a pigmentação pós-inflamatória também constitui uma preocupação. Estudos prévios mostraram que o equipamento de aplicação in-motion pode ser usado com segurança em pacientes de pele mais morena sem as reações adversas como dor aumentada, queimaduras e hiperpigmentação [6].

Métodos atuais para a redução da dor e do desconforto do paciente normalmente envolvem anestésicos tópicos, que aumentam a duração total do tratamento, podendo acarretar em custos adicionais para os pacientes, e têm sido associados com significativa morbidade e mortalidade ao longo dos anos. Este estudo indica que a técnica in-motion de baixa fluência reduz o desconforto do tratamento e pode reduzir a necessidade de anestésicos tópicos. O equipamento também pode ser usado no modo tradicional de alta fluência para áreas em que as passadas múltiplas são impraticáveis, como a região acima do lábio superior. Com relação à usabilidade, o equipamento in-motion foi considerado menos elegante, de alguma forma mais pesado e menos fácil de usar, levando em média 50% mais tempo do que o equipamento de passada única. Esses aspectos precisam ser avaliados pelos usuários prospectivos para determinar que tipo de equipamento seria mais apropriado para a prática individual.

A literatura atual afirma que lasers de diodo são capazes de uma redução na contagem de pelos na faixa de 25 a 91% (6,7 – 14). Nossos resultados se situaram bem dentro dessa faixa citada. A redução de 6 meses foi bem mantida e até aumentou, apesar de não estatisticamente, aos 12 meses. O último período constituiu uma descoberta interessante, mas reportada previamente por um estudo similar [15].

Em resumo, as técnicas in-motion e de passada única dos lasers de diodo de 810nm estudadas se mostraram igualmente eficazes quanto à remoção de pelos. A tecnologia in-motion se mostrou estatisticamente menos dolorosa do que a tecnologia de passada única quando do uso de fluências equivalentes.

AGRADECIMENTOS

Nós agradecemos a Dahn V. Nguyen, PhD e Luis Campos pela assistência na análise estatística.

REFERÊNCIAS

1. Top 5 Procedures: Surgical & Nonsurgical. 2012. (Acessado em 27 de março de 2013, em <http://www.surgery.org/sites/default/files/2012-top5.pdf>). | Os 5 Procedimentos Top: Cirúrgicos & Não Cirúrgicos.
2. Bartley GB, Bullock JD, Olsen TG, Lutz PD. An experimental study to compare methods of eyelash ablation. *Ophthalmology* 1987;94:1286–1289. | Um estudo experimental para comparar métodos de ablação dos cílios. *Oftalmologia* 1987;94:1286–1289.
3. Anderson RR, Parrish JA. Selective photothermolysis: Precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. *Science* 1983;220:524–527. | Fototermólise seletiva: Microcirurgia precisa por absorção seletiva de radiação pulsada.
4. Haedersdal M, Wulf HC. Evidence-based review of hair removal using lasers and light sources. *J Eur Acad*

- Dermatol Venereol 2006;20:9–20. | Uma revisão fundamentada da remoção de pelos usando lasers e fontes de luz.
5. Trelles MA, Urdiales F, Al-Zarouni M. Hair structures are effectively altered during 810 nm diode laser hair epilation at low fluences. *J Dermatolog Treat* 2010;21:97–100. | Estruturas capilares são eficazmente alteradas durante a epilação com laser de diodo de 810nm a baixas fluências.
 6. Braun M. Comparison of high-fluence, single-pass diode laser to low-fluence, multiple-pass diode laser for laser hair reduction with 18 months of follow up. *J Drugs Dermatol* 2011;10:62–65. | Uma comparação entre laser de diodo em alta fluência e passada única e laser de diodo em baixa fluência e passadas múltiplas para a redução de pelos com 18 meses de follow-up.
 7. Braun M. Permanent laser hair removal with low fluence high repetition rate versus high fluence low repetition rate 810 nm diode laser—A split leg comparison study. *J Drugs Dermatol* 2009;8:s14–s17. | Remoção permanente de pelos a laser com baixa fluência e alta taxa de repetição versus alta fluência e baixa taxa de repetição usando laser de diodo de 810nm – Uma comparação entre tecido das pernas.
 8. Chen J, Liu XJ, Huo MH. Split-leg comparison of low fluence diode laser and high fluence intense pulsed light in permanent hair reduction in skin types III to IV. *Australas J Dermatol* 2012;53:186–189. | Comparação de tecido das pernas submetido a laser de diodo de baixa fluência e luz intensa pulsada de alta fluência para a redução permanente de pelos em tipos de pele III a IV.
 9. Eremia S, Li C, Newman N. Laser hair removal with alexandrite versus diode laser using four treatment sessions: 1-year results. *Dermatol Surg* 2001;27:925–929; discussion 9–30. | Remoção de pelos a laser com alexandrite versus laser de diodo usando quatro sessões de tratamento: resultados a um ano.
 10. Haak CS, Nymann P, Pedersen AT, Clausen HV, Feldt Rasmussen U, Rasmussen AK, Main K, Haedersdal M. Hair removal in hirsute women with normal testosterone levels: A randomized controlled trial of long-pulsed diode laser vs. intense pulsed light. *Br J Dermatol* 2010;163:1007–1013. | Remoção de pelos em mulheres com hirsutismo e níveis normais de testosterona: um ensaio aleatório controlado de laser de diodo de pulso longo versus luz intensa pulsada.
 11. Krauss M. Removal of bikini hair using a rapid 810nm laser. *Cosmet Dermatol* 2008;21:392–396. | Remoção de pelos na linha do biquini usando um laser rápido de 810nm.
 12. Lou WW, Quintana AT, Geronemus RG, Grossman MC. Prospective study of hair reduction by diode laser (800nm) with long-term follow-up. *Dermatol Surg* 2000;26:428–432. | Estudo prospectivo da redução de pelos com laser de diodo (810nm) com follow-up de longo prazo.
 13. Rogachefsky AS, Silapunt S, Goldberg DJ. Evaluation of a new super-long-pulsed 810 nm diode laser for the removal of unwanted hair: The concept of thermal damage time. *Dermatol Surg* 2002;28:410–414. | Avaliação de um novo laser de diodo de 810nm de pulso super longo para a remoção de pelos indesejados. O conceito de tempo de dano térmico.
 14. Sadick NS, Prieto VG. The use of a new diode laser for hair removal. *Dermatol Surg* 2003;29:30–33; discussion 3–4. | O uso de um novo laser de diodo para a remoção de pelos.
 15. Barolet D. Low fluence-high repetition rate diode laser hair removal 12-month evaluation: Reducing pain and risks while keeping clinical efficacy. *Lasers Surg Med*. 2012;44(4):277–281. doi: 10.1002/lsm.22021.Epub2012Mar21. | Avaliação de 12 meses de um laser de diodo de baixa fluência e alta taxa de repetição para epilação: Redução da dor e de riscos com manutenção da eficácia clínica.