

Estudo comparativo de uso de Laser de diodo (810nm) versus luz intensa pulsada (filtro 695nm) em epilação axilar

The use of 810 nm diode laser versus intense pulsed light (filter 695 nm) in axillary epilation: a comparative study

RESUMO

Introdução: Laser de diodo e luz intensa pulsada estão entre as tecnologias mais utilizadas para fins epilatórios.

Objetivo: Comparação entre essas técnicas na epilação axilar.

Métodos: 15 pacientes de fototipos II e III foram submetidas a três sessões regulares de luz intensa pulsada (695nm) – Plataforma Quantum HR® (Lumenis, Yokneam, Israel) na axila direita e Laser de diodo (810nm) – Light Sheer® (Lumenis, Yokneam, Israel) na axila esquerda. Foi realizada contagem de pelos pré e pós-tratamento, além de aplicado questionário sobre efeitos adversos, dor e satisfação das pacientes.

Resultados: O escore de dor foi significativamente maior para a luz intensa pulsada, assim como o grau de inflamação ($p < 0,01$ e $p = 0,03$). Houve correlação significativa entre a fluência utilizada, a dor atribuída e o grau de inflamação para as duas técnicas ($p < 0,05$). Ambas as técnicas proporcionaram redução significativa e semelhante na densidade de pelos. As pacientes consideraram o resultado final similar, porém à luz intensa pulsada foram atribuídos maiores efeitos colaterais. Não houve diferença na proporção de preferência entre os diferentes métodos ($p = 0,80$).

Conclusão: Na amostra estudada, com os parâmetros descritos, houve menor dor e incidência de efeitos colaterais com o uso do Laser de diodo em comparação à luz intensa pulsada, e eficácia semelhante entre as duas técnicas.

Palavras-chave: epilação; pelos; lasers.

ABSTRACT

Introduction: Diode laser and intense pulsed light are among the most frequently used technologies for epilation.

Objective: To compare diode laser with intense pulsed light in axillary epilation.

Methods: Patients with phototypes II and III ($n = 15$) were subjected to 3 regular sessions of intense pulsed light (695 nm) - Quantum HR® Platform (Lumenis, Yokneam, Israel) in the right axilla and diode laser (810 nm) - Light Sheer® (Lumenis, Yokneam, Israel) in the left axilla. The number of axillary hairs were counted before and after treatment, and patients were administered a questionnaire about adverse effects, pain and satisfaction.

Results: Both techniques provided a similar and significant reduction in hair density. The pain score and degree of inflammation were significantly higher for intense pulsed light ($p < 0.01$ and $p = 0.03$, respectively). There was a significant correlation between the fluence employed, the severity of pain, and the degree of inflammation for the two techniques ($p < 0.05$). The patients considered the final results to be similar, however more side effects were attributed to intense pulsed light. There was no difference in the proportion of preference between the two methods ($p = 0.80$).

Conclusion: The two techniques produced similar results, but the diode laser caused less pain and fewer side effects compared to intense pulsed light.

Keywords: hair removal; hair; lasers.

Artigo Original

Autores:

Fernanda Homem de Mello de Souza¹
Camila Ferrari Ribeiro²
Silvelise Weigert³
Juliano Villaverde Schmidt⁴
Lincoln Zambaldi Fabricio⁵
Deborah Skusa de Torre Ataíde⁶

- ¹ Residente em dermatologia, terceiro ano, do Serviço de Dermatologia do Hospital Universitário Evangélico de Curitiba – Curitiba (PR), Brasil
- ² Especializanda em dermatologia, segundo ano, do Serviço de Dermatologia do Hospital Universitário Evangélico de Curitiba – Curitiba (PR), Brasil
- ³ Residente em clínica médica, segundo ano, do Serviço de Dermatologia do Hospital Universitário Evangélico de Curitiba – Curitiba (PR), Brasil
- ⁴ Médico dermatologista do Serviço de Dermatologia do Hospital Universitário Evangélico de Curitiba – Curitiba (PR), Brasil
- ⁵ Chefe do Serviço de Dermatologia do Hospital Universitário Evangélico de Curitiba Hospital – Curitiba (PR), Brasil
- ⁶ Chefe do Ambulatório de Cosmiatria do Serviço de Dermatologia do Hospital Universitário Evangélico de Curitiba – Curitiba (PR), Brasil

Correspondência para:

Dra. Fernanda Homem de Mello de Souza
Rua Gal Polli Coelho, 355
82800 180 Curitiba – PR – Brasil
Tel: 3365 1170 / 3779 1170
Email: nandahms@gmail.com

Recebido em: 30/06/2010
Aprovado em: 10/09/2010

Trabalho realizado no Serviço de Dermatologia do Hospital Universitário Evangélico de Curitiba – Curitiba (PR), Brasil

Conflito de interesse: Nenhum
Suporte financeiro: Nenhum

INTRODUÇÃO

Crescimento de pelos indesejados é problema cosmético comum para mulheres e homens. Os métodos físicos, por arrancamento ou barbeamento, e os métodos químicos costumam ser dolorosos ou irritantes, necessitando de sessões frequentes e regulares. A fotoepilação tem emergido nos últimos anos como opção de alta eficácia, prolongada duração e poucos efeitos colaterais. A técnica se baseia na destruição térmica seletiva de um alvo específico constituído pelas células germinativas do folículo piloso.¹

Como a melanina é o principal cromóforo dos folículos pilosos, comprimentos de onda de luz entre 600–1100nm podem ser utilizados para fototermólise seletiva dos mesmos com eficácia e segurança.^{1,2} Adicionalmente, através da aplicação do conceito de ‘seletividade termocinética’, em que estruturas-alvo de grande volume demoram mais tempo para transmitir a energia absorvida às estruturas adjacentes do que estruturas pequenas, concluímos que a duração de pulso ideal para epilação seria de aproximadamente 10–50ms.²

Diversos sistemas de luz intensa pulsada e de Laser já se mostraram efetivos para epilação.³ Entre os Lasers podemos citar: ruby (695nm), alexandrite (755nm), diodo (800nm) e Nd:YAG (1064nm).⁴⁻¹⁴ São necessárias múltiplas sessões (de três a oito) para a obtenção de resultados satisfatórios, com taxas médias de redução de pelos variando de 70 a 90%.¹

Os Lasers de diodo (LD) emitem energia na porção do espectro eletromagnético entre 800–810nm. Vários estudos demonstraram a eficácia desta tecnologia em epilação.^{4-8,10,11,13,20,22,24,25,27}

Aparelhos que emitem luz intensa pulsada (LIP) têm sido utilizados com taxas de eficácia similares aos aparelhos de Laser. A LIP é luz não coerente entre 550 e 1200nm. Além da estrutura e composição da luz emitida pelos dois métodos, outra grande diferença é a duração do pulso, que na LIP não atinge a extensão e uniformidade de emissão proporcionadas pelo LD. Para compensar tal “deficiência”, os equipamentos de LIP mais modernos têm utilizado a técnica da emissão da fluência programada em uma série de pulsos menores em vez de pulso único.^{2,3}

Diodo e LIP são tecnologias de fácil acesso para dermatologistas e estão entre as mais utilizadas para fins epilatórios, porém poucos estudos compararam a eficácia e segurança dos dois métodos, de forma pareada, no tratamento epilatório axilar.^{3,14-27} O objetivo deste estudo prospectivo e comparativo no mesmo paciente, foi comparar as duas tecnologias quanto à eficácia, perfil de efeitos colaterais e grau de satisfação.

MATERIAL E MÉTODOS

Quinze pacientes do sexo feminino com mais de 18 anos que demonstravam interesse em epilação de longa duração foram selecionadas do ambulatório de dermatologia. Foram critérios de exclusão fototipos IV, V e VI pela classificação de Fitzpatrick, pacientes em uso de medicações fotossensibilizantes, esteroides orais ou tópicos nas áreas estudadas, assim como pacientes que se apresentassem bronzeadas ou não concordantes. O estudo teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Médica da instituição.

Todas as pacientes foram orientadas a não utilizar métodos de depilação por arrancamento (pinças, ceras, fio russo) por período mínimo de um mês anterior ao dia da epilação e a suspender o uso de lâminas 15 dias antes da sessão. Foram obtidas fotografias padronizadas das axilas, e a área de pilificação foi mensurada, sendo posteriormente depilada com lâminas. Na axila direita as pacientes receberam tratamento epilatório com LIP (695nm) – Plataforma Quantum HR com parâmetros estabelecidos por fototipo e cor de pelos. Na axila esquerda as pacientes receberam tratamento com Laser de diodo (LD) (810nm) – Light Sheer, sendo os parâmetros estabelecidos pelos critérios usados para LIP.

As sessões foram realizadas a intervalos regulares que variaram entre cinco e oito semanas, sendo tratadas as duas axilas no mesmo momento, com os devidos equipamentos. Imediatamente após cada sessão as pacientes foram questionadas quanto à dor e inflamação durante o procedimento, assim como quaisquer efeitos adversos. A partir da segunda sessão foram arguidas quanto ao grau de melhora desde a última sessão, sendo opções de resposta: pior, regular, bom e excelente. Cinco semanas após a terceira e última sessão novas fotografias foram realizadas, e as pacientes questionadas sobre o tratamento de preferência, o tratamento de maior efetividade e o tratamento de menor incidência de efeitos colaterais.

As fotografias obtidas foram submetidas à contagem visual de pelos feita pelo mesmo avaliador após ampliação por *software* de processamento de imagens.

Para as análises estatísticas da tendência central foram utilizados testes para amostras dependentes e independentes tipo Wilcoxon, Mann-Whitney e t de Student, e os dados descritos pelas respectivas medianas ou médias. A normalidade das distribuições foi determinada pelo teste de Shapiro-Wilk. As correlações foram avaliadas pelos testes de Pearson e não paramétrico de Spearman. As proporções foram analisadas pelos testes de Qui-quadrado e exato de Fisher. A análise das diferenças pré e pós na contagem de pelos foi realizada através de modelo linear generalizado (Ancova). Foram considerados significativos valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Foram incluídas 15 pacientes, todas do sexo feminino, com idade entre 18 e 45 anos (mediana 26), de fototipos II (cinco pacientes) e III (dez pacientes). A área mediana da axila direita foi de 48cm², enquanto a axila esquerda teve área mediana de 46cm², havendo forte correlação entre as medidas dos dois lados (Rho Spearman = 0,73; $p < 0,01$). A contagem média de pelos pré-tratamento em axila direita foi de 358,4 e em axila esquerda 355,9, o que se traduziu em densidade de pelos média de 69,7 pelos/cm² em axila direita e 72 pelos/cm² em axila esquerda, havendo também grande correlação entre os pares de axilas (R2 Pearson = 0,89; $p < 0,01$).

A fluência mediana utilizada para a LIP foi de 36J/cm², e para o LD foi de 42J/cm² ($p < 0,01$). Os parâmetros de duração de pulso utilizados para a LIP foram Short (20ms/2 pulsos) ou Medium (40ms/3 pulsos). Já para o LD a mediana da duração do pulso foi de 25ms.

A mediana dos escores de dor foi significativamente superior para a LIP (7 x 6; $p < 0,01$ – Wilcoxon), assim como o grau de inflamação ($p = 0,03$ – Qui-quadrado de tendência) (Gráficos 1 e 2). Além da dor e inflamação relatadas ocorreu formação de crostas em cinco aplicações de LIP contra nenhuma aplicação de LD.

Tanto para a LIP quanto para o LD houve correlação significativa entre a fluência aplicada, o escore de dor e o grau de inflamação subsequente (Tabelas 1 e 2). O tempo de duração do pulso na LIP, ajustado pela fluência, não teve correlação significativa com o escore de dor. Por outro lado, na avaliação correspondente para o LD houve correlação inversa entre a duração do pulso e a dor ($p < 0,01$ – Ancova).

Houve redução significativa da densidade de pelos para ambos os métodos utilizados ($p < 0,01$ – t de Student pareado), com redução média de 75,6% para a LIP e 70,5% para o LD (p

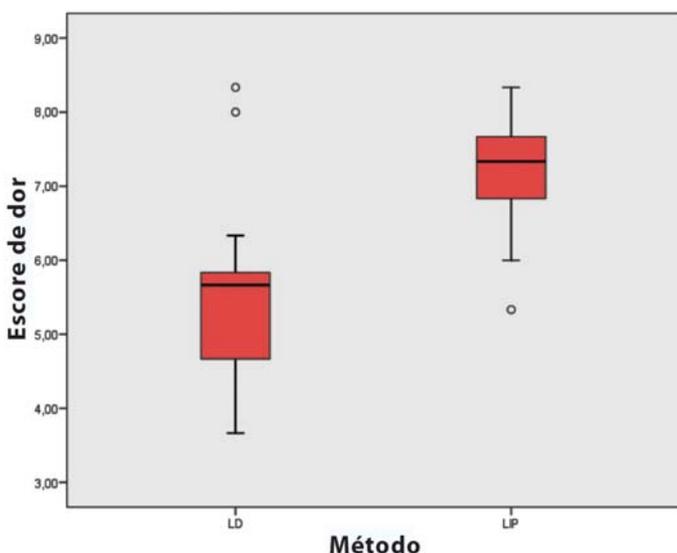


Gráfico 1 - Comparação entre LD e LIP quanto ao escore de dor

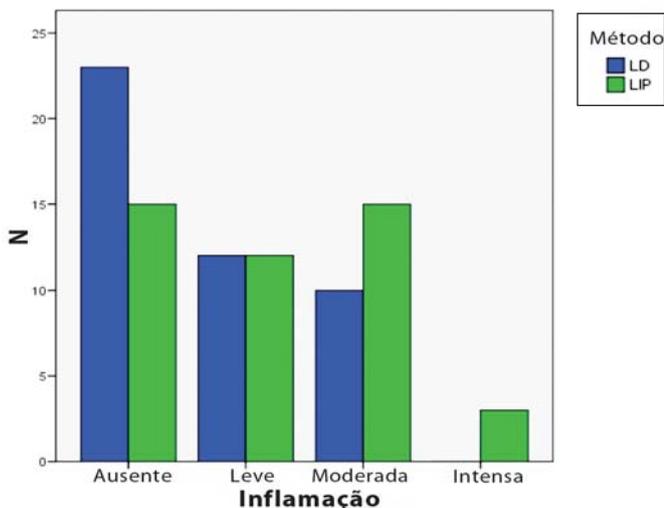


Gráfico 2 - Comparação entre LD e LIP quanto ao escore de dor

Tabela 1: Correlações entre dor, inflamação e fluência no método LIP

Luz intensa pulsada (n = 45)	Correlação – Rho de Spearman (p)		
	Dor	Inflamação	Fluência
Dor	-	0,52 (< 0,01)	0,50 (< 0,01)
Inflamação	0,52 (< 0,01)	-	0,30 (0,04)
Fluência	0,50 (< 0,01)	0,30 (0,04)	-

Tabela 2: Correlações entre dor, inflamação e fluência no método LD

Laser de diodo (n = 45)	Correlação – Rho de Spearman (p)		
	Dor	Inflamação	Fluência
Dor	-	0,56 (< 0,01)	0,49 (< 0,01)
Inflamação	0,56 (< 0,01)	-	0,35 (0,02)
Fluência	0,49 (< 0,01)	0,35 (0,02)	-

= 0,17 – Wilcoxon) na densidade de pelos (Gráficos 3 e 4).

Em análise multivariada por modelo linear generalizado (Ancova), correlacionaram-se com a densidade final de pelos, a densidade prévia ($p = 0,04$) e a fluência ($p = 0,01$). Nesta análise, o método também não apresentou correlação significativa com a densidade final de pelos.

Não houve diferença significativa quanto à impressão subjetiva do resultado final para as diferentes técnicas ($p = 0,33$ – Qui-quadrado de tendência) (Gráfico 5); apesar disso, a impressão subjetiva correlacionou-se inversamente com a densidade final de pelos (Rho de Spearman = $-0,473$; $p < 0,01$).

Oito pacientes preferiram a técnica do LD, e sete a técnica da LIP ($p = 0,80$ – teste binomial). O escore de dor parece não ter influenciado significativamente essa preferência ($p = 0,23$ – Mann-Whitney).

Dois pacientes consideraram a luz pulsada o método de menor incidência de efeitos colaterais, três pacientes consideraram os dois tratamentos similares, e dez pacientes consideraram o diodo o método de menor efeito colateral ($p = 0,03$ – teste binomial).

DISCUSSÃO

Light Sheer® (Lumenis, Yokneam, Israel) e Quantum® (Lumenis, Yokneam, Israel) estão entre as opções comercialmente disponíveis mais usadas por dermatologistas das tecnologias Laser de diodo e luz intensa pulsada, respectivamente. O presente estudo avalia a eficácia terapêutica dos diferentes métodos, através da contagem de pelos, assim como a satisfação das pacientes. A utilização das duas técnicas na mesma paciente permite avaliação com menor número de vieses, uma vez que a sensibilidade individual foi neutralizada, além de permitir o uso de testes estatísticos mais sensíveis. Uma vez que as áreas das axilas e a densidade de pelos foram muito semelhantes, pode-se dizer que os métodos foram confrontados

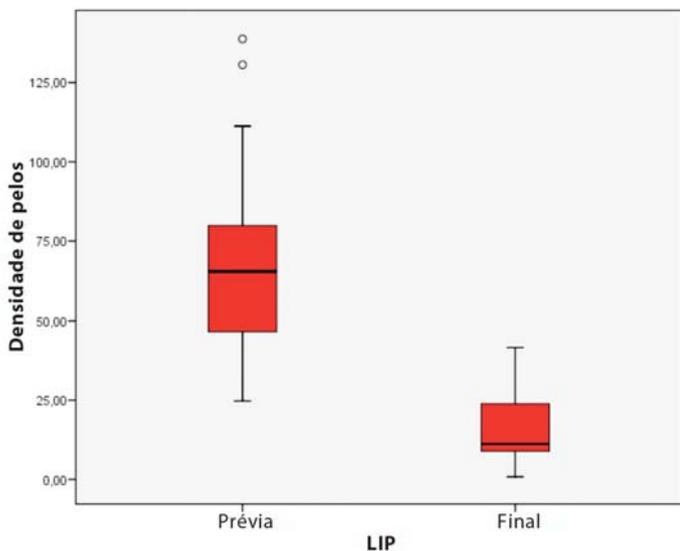


Gráfico 3 - Comparação entre densidade de pelos prévia e após três sessões de LIP

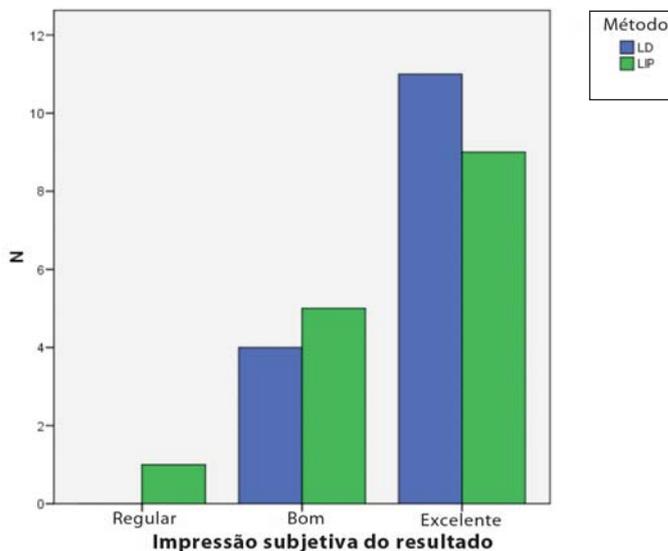


Gráfico 5 - Comparação entre LIP e LD quanto à impressão subjetiva do resultado pelas pacientes

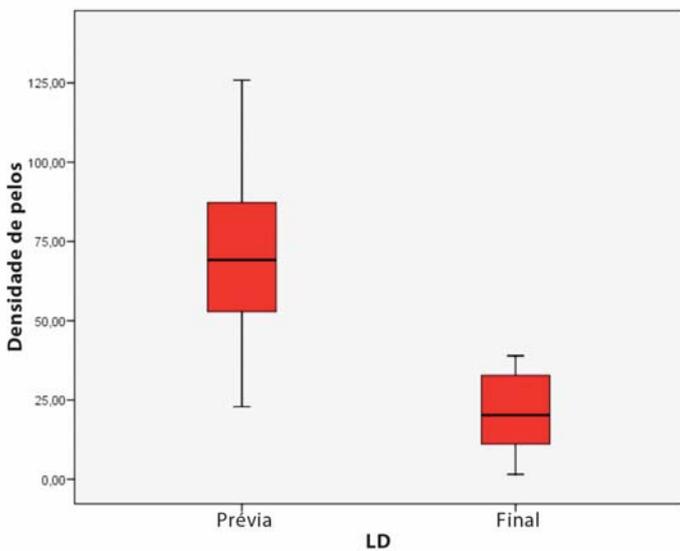


Gráfico 4 - Comparação entre densidade de pelos prévia e após três sessões de LD

em tarefas epilatórias equivalentes.

A dor foi significativamente maior para a LIP, assim como o grau de inflamação. Como esperado, quanto maior a fluência utilizada, maior a dor atribuída e também maior o grau de inflamação. Houve correlação inversa significativa entre o tempo de duração do pulso e o escore de dor para o LD. Quanto menor a duração de pulso, maior a dor sentida pela paciente, o que poderia se relacionar ao maior aquecimento do alvo, conforme esperado ao aplicarmos a teoria do relaxamento térmico.

Ambos os métodos obtiveram redução significativa da densidade de pelos (Figura 1), não havendo diferença de eficácia entre eles. Já o uso de maiores fluências correlacionou-se com maior redução de pelos. Comparativamente, utilizaram-se parâmetros de fluência menores na LIP, porém é importante

ressaltar que, por serem tecnologias distintas, o uso de fluências menores na LIP não necessariamente implica menor dano térmico. Deve-se considerar que as escolhas de fluência, bem como duração de pulso, são feitas pelo operador, e os resultados obtidos neste trabalho não podem ser extrapolados para outras áreas tratadas, assim como outros perfis de parâmetros utilizados.

As pacientes consideraram a qualidade do resultado final similar para os dois métodos, tendo essa avaliação se correlacionado significativamente com a redução real da densidade de pelos. A LIP foi considerada o método de maior incidência de efeitos colaterais. No entanto, não houve método de preferência estatisticamente significativa, e o fato de um método proporcionar mais dor não o impediu de ser o preferido pelas pacientes.

Nossos achados foram conflitantes com o estudo de Cameron e cols. que em 2008 relataram dor e inflamação menores com a LIP. No estudo citado, a população foi de nove pacientes, a área observada se constituiu dos membros, o método de diodo foi Light Sheer® (Lumenis, Yokneam, Israel), e de LIP foi Luminette® (Lynton, Cheshire, Reino Unido) e a fluência média usada para LIP foi de 32J/cm², enquanto no presente estudo a média foi de 36J/cm². A fluência utilizada para o diodo também diferiu. Cameron utilizou 20 a 45J/cm² e neste estudo a fluência variou de 30 a 48J/cm². Cameron obteve melhor resultado (em redução objetiva de pelos) com o diodo, enquanto em nosso estudo as duas tecnologias tiveram eficácia semelhante. Na avaliação das pacientes, o Laser foi mais eficaz e o método de preferência.²⁷ Tais diferenças podem ser atribuídas aos diferentes aparelhos de LIP e parâmetros utilizados, além da diferente área corporal tratada.

Amin e cols. em 2006 publicaram estudo comparativo entre quatro diferentes fontes de luz testados em dez pacientes: duas plataformas de LIP: Palomar Starlux Rs® (Palomar, Burlington, Canadá) (65J/cm², 100ms), Palomar/Starlux Y® (Palomar, Burlington, Canadá) (35J/cm², 100ms); diodo em



Figura 1 - A. Pré-tratamento com LIP; B. Após três sessões de LIP; C. Pré-tratamento com LD; D. Após três sessões de LD

versão Lumenis® /Light Sheer® (Lumenis, Yokneam, Israel) (28J/cm², Auto (14ms) e Laser de Alexandrite Candela/GentleLase® (Candela, Wayland, EUA) (18J/cm², 3ms (preset) DCD 30/30). As áreas tratadas foram pernas e dorso dos mesmos pacientes. Todos os métodos resultaram em epilação efetiva, não havendo diferença estatisticamente significativa entre as tecnologias quanto à redução de pelos.¹⁷

Toosi e cols. em 2006 realizaram estudo comparativo não pareado com 232 pacientes entre LD da Palomar (810nm; fluência 40 a 64J/cm²; 12,5ms), Laser de Alexandrite da Cynosure (755nm; 16 a 20J/cm², 2ms) e LIP da Medical Biocare (650nm; 22 a 34J/cm²; 20ms) em diferentes grupos de pacientes que só receberam um tipo de tratamento. A área tratada incluiu face e pescoço. O estudo obteve maior incidência de efeitos colaterais com o uso do LD. A eficácia foi similar, porém o número de sessões variou para os diferentes métodos.¹⁸

No presente estudo, os efeitos adversos ocorridos incluíram dor, inflamação (avaliadas de maneira individual) e surgimento de crostas, esta última restrita ao uso da LIP. A baixa incidência de efeitos adversos observados pode dever-se à exclusão de fototipos mais altos e ao tratamento de área não fotoexposta. Não foram verificados hipo nem hiperpigmentação, não houve infecção secundária no local de aplicação nem formação de bolhas, como não se observaram indução paradoxal de pilificação nem formação de cicatriz, efeitos adversos já descritos.^{3,4,7,16,28-30}

O intervalo entre as sessões foi o recomendado pelo fabricante e também utilizado em estudos prévios.^{2,3,5-13} A avaliação final da contagem de pelos restringiu-se a cinco semanas após a última sessão, não tendo sido avaliada a

permanência do resultado a longo prazo, o que pode ser considerado uma limitação do presente estudo.

A fluência seguiu parâmetros estabelecidos pelo fabricante das máquinas e também baseou-se em experiência clínica; essa escolha difere bastante nos estudos, e muitos omitem esse dado.

Fotoepilação é método já consagrado, porém utilizam-se parâmetros muito individuais, tornando difícil a comparação entre diferentes estudos. Não há fluência mínima nem máxima padronizada para cada tecnologia, muito menos com individualização da área a ser tratada, fototipo e resposta à sessão anterior.

Deve-se frisar também o fato de os vários aparelhos, apesar de serem opções de tecnologias de propostas similares, mostrarem-se diferentes na prática. Os aparelhos de LIP apresentam, por exemplo, distintas conformações de pulso, e técnicas de resfriamento. Portanto, deve-se atentar para esse fato ao se avaliarem resultados de estudos comparativos.

CONCLUSÃO

Conclui-se que na amostra estudada, com os parâmetros descritos, houve menos dor e incidência de efeitos colaterais com o uso do Laser de diodo em comparação ao da luz intensa pulsada, tendo ambos os métodos proporcionado redução significativa de pelos. Não houve superioridade de eficácia entre os dois métodos. Há necessidade de estudos mais amplos que proporcionem maior objetividade na definição dos parâmetros de tratamento. O presente estudo demonstra a dificuldade na elaboração de conceitos de superioridade ou inferioridade entre as tecnologias. As opções de fotoepilação são cada dia mais numerosas, e é importante que a escolha da terapia utilizada seja embasada em evidências objetivas de segurança e eficácia. ●

REFERÊNCIAS

- 1 Mandt N, Troilius A, Drosner M. Epilation today: physiology of the hair follicle and clinical photo-epilation. *J Investig Dermatol Symp Proc.* 2005;10(3):271-4.
- 2 Tierney EP, Goldberg DJ. Laser hair removal pearls. *J Cosmet Laser Ther.* 2008;10(1):17-23.
- 3 Nahavandi H, Neumann R, Holzer G, Knobler R. Evaluation of safety and efficacy of variable pulsed light in the treatment of unwanted hair in 77 volunteers. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2008;22(3):311-5.
- 4 Zins JE, Alghoul M, Gonzalez AM, Strumble P. Self-reported outcome after diode laser hair removal. *Ann Plast Surg.* 2008;60(3):233-8.
- 5 Bouzari N, Tabatabai H, Abbasi Z, Firooz A, Dowlati Y. Hair removal using an 800-nm diode laser: comparison at different treatment intervals of 45, 60, and 90 days. *Int J Dermatol.* 2005;44(1):50-3.
- 6 Schroeter CA, Groenewegen JS, Reineke T, Neumann HA. Hair reduction using intense pulsed light source. *Dermatol Surg.* 2004;30(2 Pt 1):168-73.
- 7 Kopera D. Hair reduction: 48 months of experience with 800nm diode laser. *J Cosmet Laser Ther.* 2003;5(3-4):146-9.
- 8 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(5):410-4.
- 9 Gold MH, Bell MW, Foster TD, Street S. One-year follow-up using an intense pulsed light source for long-term hair removal. *J Cutan Laser Ther.* 1999;1(3):167-71.
- 10 Baugh WP, Trafeli JP, Barnette DJ Jr, Ross EV. Hair reduction using a scanning 800 nm diode laser. *Dermatol Surg.* 2001;27(4):358-64.
- 11 Campos VB, Dierickx CC, Farinelli WA, Lin TY, Manuskhatti W, Anderson RR. Hair removal with an 800-nm pulsed diode laser. *J Am Acad Dermatol.* 2000;43(3):442-7.
- 12 Sadick NS, Weiss RA, Shea CR, Nagel H, Nicholson J, Prieto VG. Long-term photoepilation using a broad-spectrum intense pulsed light source. *Arch Dermatol.* 2000;136(11):1336-40.
- 13 Lou WW, Quintana AT, Geronemus RG, Grossman MC. Prospective study of hair reduction by diode laser (800 nm) with long-term follow-up. *Dermatol Surg.* 2000 May;26(5):428-32. Erratum in: *Dermatol Surg.* 2000;26(11):1084.
- 14 Davoudi SM, Behnia F, Gorouhi F, Keshavarz S, Nassiri Kashani M, Rashighi Firoozabadi M, Firooz A. Comparison of long-pulsed alexandrite and Nd:YAG lasers, individually and in combination, for leg hair reduction: an assessor-blinded, randomized trial with 18 months of follow-up. *Arch Dermatol.* 2008;144(10):1323-7.
- 15 Khoury JG, Saluja R, Goldman MP. Comparative evaluation of long-pulse alexandrite and long-pulse Nd:YAG laser systems used individually and in combination for axillary hair removal. *Dermatol Surg.* 2008;34(5):665-70; discussion 670-1.
- 16 Breadon JY, Barnes CA. Comparison of adverse events of laser and light-assisted hair removal systems in skin types IV-VI. *J Drugs Dermatol.* 2007;6(1):40-6. Review.
- 17 Amin SP, Goldberg DJ. Clinical comparison of four hair removal lasers and light sources. *J Cosmet Laser Ther.* 2006;8(2):65-8.
- 18 Toosi P, Sadighha A, Sharifian A, Razavi GM. A comparison study of the efficacy and side effects of different light sources in hair removal. *Lasers Med Sci.* 2006;21(1):1-4.
- 19 Rao J, Goldman MP. Prospective, comparative evaluation of three laser systems used individually and in combination for axillary hair removal. *Dermatol Surg.* 2005;31(12):1671-6.
- 20 Bouzari N, Tabatabai H, Abbasi Z, Firooz A, Dowlati Y. Laser hair removal: comparison of long-pulsed Nd:YAG, long-pulsed alexandrite, and long-pulsed diode lasers. *Dermatol Surg.* 2004;30(4 Pt 1):498-502.
- 21 Marayianis KB, Vlachos SP, Savva MP, Kontoes PP. Efficacy of long- and short pulse alexandrite lasers compared with an intense pulsed light source for epilation: a study on 532 sites in 389 patients. *J Cosmet Laser Ther.* 2003;5(3-4):140-5.
- 22 Fiskerstrand EJ, Svaasand LO, Nelson JS. Hair removal with long pulsed diode lasers: a comparison between two systems with different pulse structures. *Lasers Surg Med.* 2003;32(5):399-404.
- 23 Galadari I. Comparative evaluation of different hair removal lasers in skin types IV, V, and VI. *Int J Dermatol.* 2003 ;42(1):68-70.
- 24 Handrick C, Alster TS. Comparison of long-pulsed diode and long-pulsed alexandrite lasers for hair removal: a long-term clinical and histologic study. *Dermatol Surg.* 2001;27(7):622-6.
- 25 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(11 Suppl):s14-7.
- 26 McGill DJ, Hutchison C, McKenzie E, McSherry E, Mackay IR. A randomised, split-face comparison of facial hair removal with the alexandrite laser and intense pulsed light system. *Lasers Surg Med.* 2007;39(10):767-72.
- 27 Cameron H, Ibbotson SH, Dawe RS, Ferguson J, Moseley H. Within-patient right-left blinded comparison of diode (810 nm) laser therapy and intense pulsed light therapy for hair removal. *Lasers Med Sci.* 2008;23(4):393-7.
- 28 Willey A, Torrontegui J, Azpiazu J, Landa N. Hair stimulation following laser and intense pulsed light photo-epilation: review of 543 cases and ways to manage it. *Lasers Surg Med.* 2007;39(4):297-301.
- 29 Goldberg D. Laser complications: hair removal. *J Cosmet Laser Ther.* 2006;8(4):197-202.
- 30 Kontoes P, Vlachos S, Konstantinos M, Anastasia L, Myrto S. Hair induction after laser-assisted hair removal and its treatment. *J Am Acad Dermatol.* 2006;54(1):64-7.