

Laserlipólise com diodo 980 nm: experiência com 400 casos

Laser lipolysis with a 980-nm diode laser: experience with 400 cases

RODRIGO DE FARIA VALLE
DORNELLES¹
ADRIANO DE LIMA E SILVA²
JUAREZ MISSEL³
PATRÍCIO CENTURIÓN⁴

RESUMO

Introdução: A técnica de lipoaspiração recebeu várias contribuições desde sua primeira descrição, como modificações nas cânulas, variação na concentração da solução de infiltração e uso de aparelhos com tecnologias variadas. A utilização de aparelhos com tecnologia laser vem contribuir com o procedimento por meio da lipólise e com o estímulo de retração cutânea. Neste artigo é apresentada a experiência dos autores com a laserlipólise em 400 pacientes, no intervalo de 5 anos, sendo discutidos aspectos dos princípios da tecnologia e sua ação sobre os tecidos. **Método:** Estudo realizado entre julho de 2007 e julho de 2012, que incluiu 400 pacientes submetidos a procedimento de laserlipólise. Os procedimentos foram realizados seguindo protocolo original, com infiltração de soro gelado, passagem da cânula com fibra óptica para a condução da energia laser visando à laserlipólise, retração cutânea e, por último, lipoaspiração convencional. **Resultados:** O período de internação variou de cirurgia em regime ambulatorial a pernoite. Cerca de 45% (180/400 pacientes) dos pacientes evoluíram com equimoses mínimas, com acometimento de 2% ou mais da superfície corporal comprometida. Os casos de hematoma, seroma e deiscência totalizaram 9% (36/400 pacientes). Em nenhum caso foi constatada queimadura por lesão térmica na pele. **Conclusões:** O procedimento de laserlipólise realizado com a técnica descrita demonstrou segurança e reprodutibilidade.

Descritores: Lasers. Lipólise. Gordura subcutânea. Tecido conjuntivo.

ABSTRACT

Introduction: Liposuction has undergone several improvements since its first description, including changes in the cannulas, variation in the concentration of the infiltrating solution, and the use of different devices and technologies. The use of laser technology devices for lipolysis and stimulation of skin retraction has contributed to the procedure. This article presents the authors' experience with laser lipolysis in 400 patients, within a 5-year period, and discusses the principles of the technology and its effect on tissues. **Methods:** This is a study performed between July 2007 and July 2012 and included 400 patients who underwent laser lipolysis. All procedures were performed following the original protocol – infiltration of cold saline, passage of the cannula with an optic fiber for conducting the energy needed for laser lipolysis, skin retraction, and finally, conventional liposuction. **Results:** Hospitalization type ranged from outpatient to overnight surgery. Approximately 45% (180 of 400) of patients had minimal bruising, with involvement of 2% or more of the affected body surface. Hematoma, seroma, and dehiscence occurred

Trabalho realizado nas clínicas privadas dos autores em São Paulo, SP, Brasil e em Lima, Peru.

Artigo submetido pelo SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBCP.

Artigo recebido: 3/12/2012
Artigo aceito: 1º/3/2013

1. Mestre em Cirurgia Plástica, cirurgião plástico, membro titular da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica (SBCP), sócio diretor do Núcleo de Plástica Avançada, São Paulo, SP, Brasil.
2. Cirurgião plástico, membro titular da SBCP, sócio diretor do Núcleo de Plástica Avançada, São Paulo, SP, Brasil.
3. Cirurgião plástico, membro especialista da SBCP, diretor do Instituto Cosmopolitan, Passo Fundo, RS, Brasil.
4. Professor pesquisador da Universidade Peruana de Ciências Aplicadas Laureate International Universities, cirurgião plástico, membro titular da Sociedad Peruana de Cirugía Plástica, Reconstructiva y Estética, Lima, Peru.

in a total of 9% (36 of 400) of patients. We did not find any case of thermal burn of the skin. **Conclusions:** Laser lipolysis performed according to the described technique was safe and reproducible.

Keywords: Lasers. Lipolysis. Subcutaneous fat. Connective tissues.

INTRODUÇÃO

Desde 1983, com a publicação da série de mais de 3 mil casos de tratamento de lipodistrofia realizados por Illouz¹, a lipoaspiração, como tratamento exclusivo ou complementar, é um procedimento consagrado da cirurgia plástica no tratamento do contorno corporal. Qualquer que seja o método, este consistirá de um procedimento no qual o cirurgião diminuirá o conteúdo, que é a gordura, de tal maneira que o continente, ou seja, a pele, de forma natural pela propriedade de elasticidade (espontânea) ou por estimulação exógena, irá se adaptar a essa redução de volume do tecido gorduroso.

Para o esvaziamento do conteúdo, desde as primeiras descrições da técnica de lipoaspiração, o princípio da retirada a vácuo do tecido gorduroso é mantido. Primeiramente era utilizada a técnica a seco, na qual o procedimento basicamente consistia na aspiração direta, sem infiltrações, o que se mostrou eficiente na retirada da gordura, porém o trauma do atrito causado pela fricção contra os tecidos acarretava hematomas, com perda significativa de sangue, equimoses e, conseqüentemente, processos inflamatórios longos, com desencadeamento de fibroses e irregularidades. Com o advento da utilização de soluções de infiltração com vasoconstritores, em concentrações variáveis, os resultados tornaram-se mais uniformes, com menor sangramento, menor risco e com o tempo de recuperação mais curto². Ainda assim era uma técnica muito traumática e agressiva, apresentando alta porcentagem de complicações, eventualmente fatais.

Os avanços tecnológicos observados nos últimos anos, como o desenvolvimento da lipoaspiração ultrassônica e da vibrolipoaspiração, trouxeram benefícios ao paciente, como a diminuição do trauma tecidual, mas sobremaneira para o cirurgião, com a diminuição do estresse físico do ato cirúrgico.

A introdução da tecnologia do laser na lipoaspiração inicialmente gerou muita dúvida sobre sua efetividade no tratamento do tecido, em decorrência da comercialização de equipamentos não adequados pelo comprimento de onda, sem afinidade/absorção pela água no tecido-alvo, a gordura³.

Estudos científicos importantes, que relacionam alguns comprimentos de onda, como 980 nm, com grande afinidade/absorção pela água contida dentro dos adipócitos, demonstram a efetividade e a segurança do laser na lipoaspiração^{4,5}.

Com a aplicação do laser no procedimento da lipoaspiração, há diminuição do trauma mecânico aos tecidos circunvizinhos, o que se traduz em menor estímulo à formação de fibrose, com diminuição do sangramento pela coagulação dos vasos sanguíneos, favorecendo o conforto pós-operatório, com recuperação mais rápida⁶. Além disso, há acentuada retração tecidual, tanto imediata como tardia, pelo estímulo ao colágeno⁷.

Os fenômenos fototérmicos seletivos, fotoquímicos e fotoacústicos da ação do laser há muito são conhecidos, mas só recentemente estão sendo usados como tratamento conjunto para a otimização dos resultados das lipoplastias⁸. A utilização dessa tecnologia para lipólise e estímulo ao colágeno tem se demonstrado efetiva⁹.

O objetivo do presente trabalho é apresentar a experiência de 400 casos consecutivos realizados pelos autores utilizando a laserlipólise com laser de diodo 980 nm como coadjuvante no procedimento de lipoaspiração.

MÉTODO

Neste estudo retrospectivo, observacional, 400 pacientes submetidos a procedimento de laserlipólise, entre julho de 2007 e julho de 2012, foram avaliados. Desses, 285 pacientes foram operados na clínica privada de um dos autores, no Peru, e 115 pacientes foram oriundos das clínicas privadas dos autores brasileiros, no Brasil. Duzentos e oitenta pacientes foram submetidos a tratamento cirúrgico de laserlipólise com lipoaspiração exclusiva e o restante como tratamento coadjuvante de cirurgias combinadas, tais como abdominoplastia e mamoplastia.

A média de idade das pacientes no momento da operação foi de 29 anos, variando de 18 anos a 52 anos. Vinte e oito pacientes eram do sexo masculino e 257, do feminino.

Todos os pacientes preencheram termo de consentimento informado e foram submetidos aos exames pré-operatórios de rotina, com avaliações hematológica e cardiológica.

As áreas tratadas variaram, incluindo abdome, flancos, dorso, submento, face interna das coxas e face interna dos braços.

Os procedimentos foram realizados em ambiente hospitalar e a anestesia utilizada variou entre geral, regional (epidural) e local com sedação, de acordo com a extensão e a indicação de cada caso.

Para infiltração, foi seguida a técnica preconizada por Centurion et al.⁵, com utilização de solução de soro fisiológico 0,9%, com temperatura ao redor de 4°C, e diluição de 1:500.000 de adrenalina. A infiltração foi realizada preferencialmente com auxílio de sistema de pressão contínua de 150 mmHg, oferecida pela colocação do reservatório da solução dentro de um manguito de pressão suspenso, procurando uma distribuição homogênea durante a infusão por meio de uma agulha de Klein de 2 mm de diâmetro. Foi realizado um depósito uniforme, somente na camada mais profunda, paralela ao plano muscular, para não tunelizar o tecido gorduroso. O volume infundido guardou relação com o volume estimado de retirada de cada região. Nessa técnica de infiltração, foram despendidos de 7 minutos a 8 minutos para infiltrar 1 litro em cada decúbito, tempo adequado para a vasoconstricção.

Foi utilizado um aparelho de laser de diodo com 980 nm de comprimento de onda (ORLight®) para todos os tratamentos. Com a finalidade de levar a energia aos tecidos, foi utilizada uma cânula rígida de 2 mm de diâmetro com a fibra óptica de 600 µm. A passagem do laser foi iniciada nos planos profundos, com movimentos lentos, a uma velocidade de cerca de 2,5 cm por segundo, em forma de leque, a partir da incisão, com aplicação do laser em movimentos de ida e volta, sempre com o controle da mão livre do operador sobre a região tratada, para observar a manutenção da distância da extremidade da fibra em relação à superfície. No final do curso de ida de cada passagem, foi mantido o controle da extremidade da fibra, por meio da visualização da luz vermelha, mantendo-se uma distância segura da pele, para evitar lesões. Após a passagem da cânula no plano profundo, foram efetuadas passagens, com os mesmos cuidados em uma situação média, e outra mais superficial em relação à superfície cutânea.

Para o tratamento corporal, a potência foi mantida entre 18 W e 22 W, exceto nas regiões do submento e face interna de braços e coxas, onde foi utilizada potência entre 14 W e 16 W.

Para que houvesse estímulo de retração cutânea da área tratada após a laserlipólise, foram efetuadas passagens da cânula com a fibra de laser em posição subdérmica com a extremidade direcionada para a superfície, com o acionamento do pedal somente no movimento de volta (Figura 1). Essa passagem também foi em formato de leque, a partir da incisão, sob o controle visual da luz vermelha da extremidade da fibra, com velocidade não inferior a 5 cm por segundo. Nessa manobra, com a mão livre espalmada sobre a pele próxima, o operador manteve monitorada a elevação da temperatura de maneira sensível.

Após a passagem da cânula do laser para laserlipólise e retração, foi efetuada lipoaspiração convencional. Foram utilizadas cânulas de 4 mm e 3,5 mm, retas e curvas. O sistema de aspiração empregado foi misto, obtido pelo vácuo de uma seringa de 60 ml, e também com o aparelho de lipoaspiração.

Sempre com movimentos lentos, foi aspirado primeiramente o plano profundo, em seguida a porção intermediária, e, finalmente, foi realizada lipoaspiração superficial.

RESULTADOS

As complicações observadas nesta série de pacientes submetidos a laserlipólise podem ser observadas na Tabela 1.

As equimoses observadas não levaram em conta a área total aspirada e sim achados de 2% ou mais da superfície corporal comprometida, convencendo-se que a medida de uma palma da mão era equivalente a 1% da superfície corporal total.

O período de internação variou de cirurgia em regime ambulatorial a pernoite. O uso de analgésicos não-opioides foi suficiente para controle da dor.

Os casos de reintervenção foram todos por hipocorreção de volume, que foram corrigidos sob anestesia local, em ambiente hospitalar, com intervalo de 6 meses do primeiro procedimento.

Houve casos com pequenas áreas de fibrose, que evoluíram com resolução espontânea ou cederam após tratamento complementar com ultrassom local (Manthus®, KLD).



Figura 1 – Transoperatório do estímulo de retração cutânea, skin tightening, com a extremidade da cânula do laser no nível subdérmico, com disparo contínuo somente no movimento de volta do trajeto.

Tabela 1 – Complicações.

Intercorrências	Nº de pacientes	%
Equimoses	180	45
Hematoma, seroma e deiscências	36	9
Transfusão sanguínea	–	–
Queimadura	–	–
Reintervenção	12	3

A Figura 2 exemplifica os bons resultados obtidos com a técnica.

DISCUSSÃO

Apesar da eficácia consagrada dos procedimentos de lipoaspiração tradicionalmente realizados, com infiltração local e aspiração com seringa ou aparelhos, a busca por resultados mais uniformes, com menor tempo de recuperação pós-operatória e maior estimulação da contração cutânea

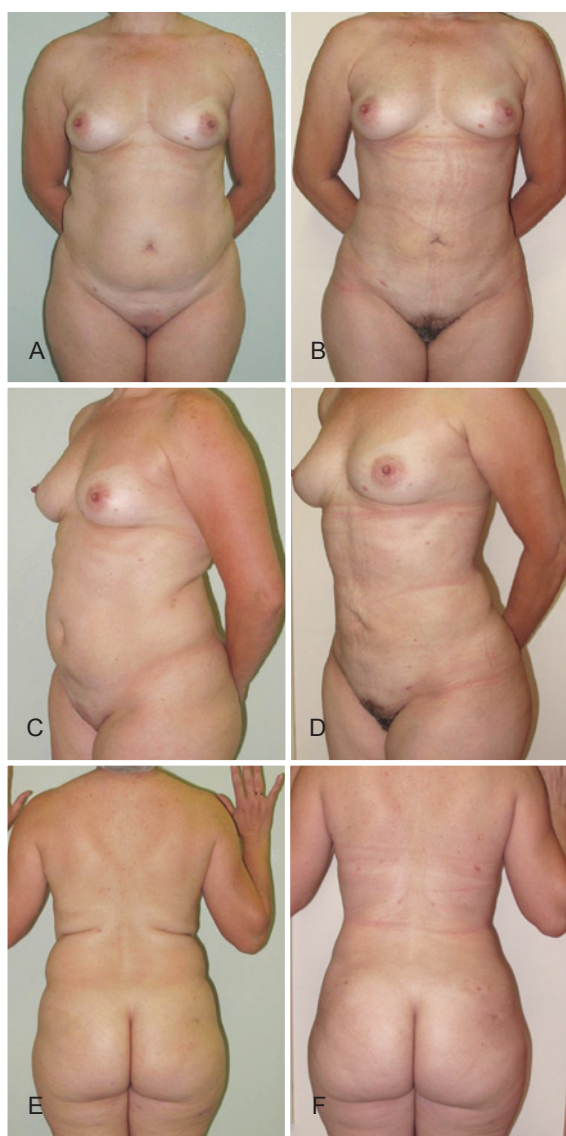


Figura 2 – Em A, C e E, aspecto pré-operatório de laserlipólise com laser de diodo 980 nm, em abdome e dorso, respectivamente, em vista anterior, oblíqua esquerda e posterior.
Em B, D e F, aspecto pós-operatório 1 mês após o procedimento, respectivamente, em vista anterior, oblíqua esquerda e posterior.

com estímulo ao colágeno, é um desafio a todos os cirurgiões plásticos.

A interação do laser com o tecido é obtida pela absorção da energia luminosa pelos cromóforos (estruturas sensíveis ao comprimento de onda específico), o que produz calor suficiente para alcançar o dano térmico. O calor atua sobre as células de gordura, provocando dano apoptótico celular e afetando a matriz extracelular. No tecido adiposo, os adipócitos contêm mais de 90% de lipídeos, estão dispostos em aglomerados e entre esses há estruturas tais como água, septos, nervos, vasos, capilares e elementos do tecido conectivo.

A lipólise com laser começou com o uso do Nd:yag (1.064 nm) para produzir a fototermólise, esse comprimento de onda não tem relação absorção/afinidade pela água nem pela gordura^{4,10}. O laser com esse comprimento de onda tinha que ser aplicado durante muito tempo, para elevar a temperatura do tecido, e provocava uma vaporização dos adipócitos. O maior tempo de aplicação do laser nos tecidos eleva a temperatura da pele próximo a 40°C; alguns autores recomendavam esse parâmetro como adequado para retração da pele, mas por provocar queimaduras levou ao descrédito da laserlipólise. Quando a pele está a 40°C, o tecido celular subcutâneo (TCSC) está a mais de 42°C, e se lembrarmos que o grau de fusão da gordura é menor que o da pele, podemos deduzir o dano importante causado no TCSC.

Os aparelhos de laser de diodo (980 nm) apareceram como aparelhos menores, com manutenção mais barata. O cromóforo estabelecido para essa banda é a água intra e extracelular. Com o tempo descobriu-se que existe uma curva de absorção da gordura humana com um comportamento diferente frente à banda de ação do laser sobre a água, evidenciando melhor absorção pela gordura que pela água, o que proporciona lipólise sem a necessidade de altas energias¹¹. A energia baixa com 980 nm aumenta o tamanho dos adipócitos a 100 µm. O calor gerado pelo laser altera o balanço de sódio e potássio na membrana celular, o que leva à passagem de líquido extracelular para o espaço intracelular^{4,8}.

O laser de diodo com 980 nm de comprimento de onda tem aplicação conhecida no tratamento coadjuvante nas lipoaspirações. Apresenta a água como cromóforo, e a laserlipólise, por meio dos efeitos fotoquímicos, como alteração da permeabilidade da membrana do adipócito, e fototérmicos, com lesão direta desses, tem demonstrado ser um excelente método de solubilização uniforme.

A energia de 990 J por 10 cm² e até 3 cm de espessura é uma forma segura de utilização do laser para o efeito desejado, dispensando o controle simultâneo percutâneo com aferidores da temperatura. Com o intuito de diminuir a possibilidade de danos à pele e evitar os casos de queimaduras descritos na literatura, nos primeiros 25 casos, os autores fizeram mensurações da temperatura com auxílio de termômetro infravermelho (EXTECH) (Quadro 1). Em nenhum momento foi ultrapassada a temperatura de 32°C; com isso,

Quadro 1 – Mensurações das temperaturas da pele e do tecido celular subcutâneo: antes da infiltração da solução a 4°C, após a infiltração, após a laserlipólise e após a lipoaspiração convencional.

Momento	980 nm	
	Pele	TCSC
Pré-infiltração	31,5°C	32,5°C
Pós-infiltração	28,5°C	26°C
Pós-laserlipólise	30°C	32°C
Pós-lipoaspiração	28,5°C	30°C

TCSC = tecido celular subcutâneo.

os tecidos foram protegidos de uma possível queimadura. Durante a aplicação do laser, foi possível perceber um ruído advindo da passagem da cânula na profundidade, semelhante ao barulho de “óleo na frigideira”, em decorrência da solução fria infiltrada previamente, sem que tenha sido observado algum dano à pele. Ainda assim foi obtida boa retração da pele pela ação seletiva do comprimento de onda 980 nm com relação afinidade/absorção pela água. Esses dados foram importantes para curva de aprendizado do controle manual sensível dos autores.

O uso de infiltração prévia com soro gelado conferiu segurança ao procedimento, protegendo os tecidos vizinhos do aquecimento inadvertido pela aplicação do laser. A temperatura de 4°C não apresentou repercussão sistêmica, considerando-se que a temperatura corporal de 36,4°C sob o efeito da anestesia epidural desceu a 36°C, após menos de 10 minutos, já que a aplicação do laser eleva novamente a temperatura do TCSC e da pele a valores semelhantes aos anteriores à infiltração, contribuindo não somente com a dispersão do aumento de temperatura no trajeto da fibra, como também auxiliando na vasoconstrição e potencializando o efeito desejado com o uso da adrenalina.

Nos primeiros 25 casos, também houve retirada de tecidos, como nas abdominoplastias. Foram feitas lâminas de material *ex-vivo* para observação da histologia após a passagem do laser e demonstração das alterações no tecido adiposo e conjuntivo (Figuras 3 e 4).

Foi possível observar que a coagulação da microvascularização circunvizinha aos túneis diminuiu visivelmente a quantidade de sangue no lipoaspirado, com redução não só da equimose local imediata como também das manchas, de rápida resolução pós-operatória.

A analgesia pós-operatória foi restrita à utilização de analgésicos anti-inflamatórios por, no máximo, 3 dias, sem necessidade do uso de opioides. Os pacientes que haviam sido submetidos a lipoaspiração prévia com a técnica convencional, sem o laser, relataram evolução pós-operatória com menos dor e recuperação do desconforto mais rápida em

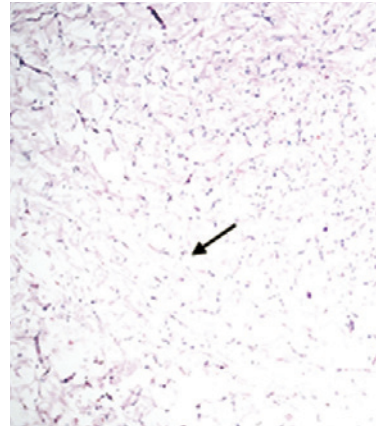


Figura 3 – Preparado histológico do tecido gorduroso com coloração de hematoxilina e eosina, visibilizado sob microscopia óptica, com aumento de 40X. Observa-se o tecido adiposo parcialmente conservado em 30%, após aplicação do laser 980 nm (seta).

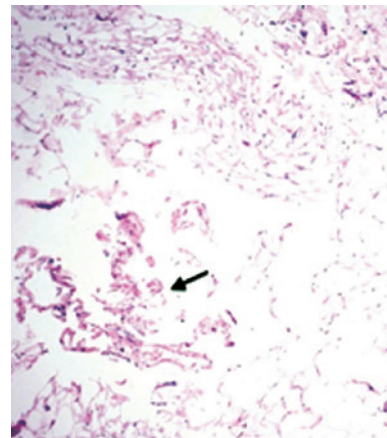


Figura 4 – Preparado histológico do tecido conjuntivo com coloração de hematoxilina e eosina, visibilizado sob microscopia óptica, com aumento de 40X. Observa-se o tecido conjuntivo alterado parcialmente conservado em 10%, após aplicação do laser 980 nm (seta).

relação à experiência anterior. A ação do laser na inervação circunvizinha ao trajeto da fibra do laser promove parestesia e, até mesmo, anestesia transitória, tornando o pós-operatório mais confortável. No grupo de pacientes incluídos neste estudo, o uso de analgésicos estava condicionado à presença de dor.

O emprego do mesmo aparelho laser de diodo (980 nm) para o efeito de *skin tightening* demonstrou versatilidade na complementação dos procedimentos. A estimulação subdérmica, com os cuidados de velocidade, não causou danos à pele, e o efeito teve seu início imediato no transoperatório com a modificação do *pinch test*, notado pelo cirurgião,

desencadeado pela remodelação do colágeno na derme. Já desde o primeiro dia, com a retirada da cinta compressiva, nota-se acomodação uniforme dos tecidos, com mínima irregularidade superficial, que apresenta evolução progressiva na retração da pele nos primeiros 3 meses, em decorrência da neocolagênese desencadeada pelo laser. Esse efeito parece ser mais intenso nas regiões do submento, da face interna das coxas e da face interna dos braços, áreas consideradas antes “tabu” e que agora podem ser tratadas com segurança e efetividade.

A passagem da cânula com a fibra do laser tem a resistência diminuída conforme o tempo e a potência acumulada em uma determinada região. Nos casos de lipoaspiração secundária, em que a fibrose é intensa, observou-se, no pós-operatório, que houve quebra das traves fibróticas de maneira duradoura.

CONCLUSÕES

A técnica de laserlipólise com laser de diodo 980 nm como coadjuvante no procedimento de lipoaspiração demonstrou segurança e reprodutibilidade. A observação dos resultados estabeleceu a utilização do laser de diodo como uma opção em benefício do bem-estar e bom resultado para pacientes submetidos a lipoaspiração.

REFERÊNCIAS

1. Illouz YG. Body contouring by lipolysis: a 5-year experience with over 3000 cases. *Plast Reconstr Surg.* 1983;72(5):591-7.
2. Klein JA. Tumescent technique for regional anesthesia permits lidocaine doses of 35 mg/kg for liposuction. *J Dermatol Surg Oncol.* 1990;16(3):248-63.
3. Weiss RA, Beasley K. Laser-assisted liposuction using a novel blend of lipid- and water-selective wavelengths. *Lasers Surg Med.* 2009;41(10):760-6.
4. Mordon S, Eymard-Maurin AF, Wassmer B, Ringot J. Histologic evaluation of laser lipolysis: pulsed 1064-nm Nd:YAG laser versus CW 980-nm diode laser. *Aesthet Surg J.* 2007;27(3):263-8.
5. Centurion P, Cuba JL, Noriega A. Liposucción con diodo láser 980-nm. (LSDL 980-nm): optimización de protocolo seguro en cirugía de contorno corporal. *Cir Plást Ibero-Latinoam.* 2011;37(4):355-64.
6. Goldman A. Submental Nd:Yag laser-assisted liposuction. *Lasers Surg Med.* 2006;38(3):181-4.
7. Apfelberg D. Laser-assisted liposuction may benefit surgeons, patients. *Clin Laser Mon.* 1992;10(12):193-4.
8. Anderson RR, Farinelli W, Laubach H, Manstein D, Yaroslavsky AN, Gubeli J 3rd, et al. Selective photothermolysis of lipid-rich tissues: a free electron laser study. *Laser Surg Med.* 2006;38(10):913-9.
9. Alexiades-Armenakas M. Combination laser-assisted liposuction and minimally invasive skin tightening with temperature feedback for treatment of the submentum and neck. *Dermatol Surg.* 2012;38(6):871-81.
10. Wassmer B, Zemmouri J, Rochon P, Mordon S. Comparative study of wavelengths for laser lipolysis. *Photomed Laser Surg.* 2010;28(2):185-8.
11. Badin AZ, Gondek LB, Garcia MJ, Valle LC, Flizikowski FB, Noronha L. Analysis of laser lipolysis effects on human tissue samples obtained from liposuction. *Aesthetic Plast Surg.* 2005;29(4):281-6.

Correspondência para:

Rodrigo de Faria Valle Dornelles
Rua Capitão Macedo, 419 – Vila Mariana – São Paulo, SP, Brasil – CEP 04021-020
E-mail: rodrigodornelles@gmail.com