



# Terapia a laser de baixa potência no manejo da cicatrização de feridas cutâneas

## *Low-level laser therapy in the management of skin wound healing*

ANA CAROLINA VASCONCELLOS  
GUEDES OTSUKA<sup>1\*</sup>  
CLARISSA LIMA VILELA  
MOREIRA<sup>1</sup>  
EDUARDO WILLIAN  
PASQUARELLI<sup>1</sup>  
KARIN CRISTINA PERIZ  
PAVANI<sup>1</sup>  
PATRICIA PEREIRA DOS  
ANJOS<sup>1</sup>  
SORAYA YUMI HASHIMOTO<sup>1</sup>  
MARCON CENSONI DE AVILA  
E LIMA<sup>1</sup>  
JOÃO PEDREIRA DUPRAT  
NETO<sup>2</sup>

### ■ RESUMO

**Introdução:** O reparo tecidual e a cicatrização de feridas cutâneas são processos complexos que envolvem uma série de eventos dinâmicos, incluindo coagulação, inflamação, formação de tecido de granulação, contração da ferida e remodelação tecidual. A necessidade de cuidar de pacientes com dificuldades na cicatrização de feridas é um desafio crescente e requer estratégias inovadoras. Uma abordagem que se destaca no tratamento dessas lesões é a laserterapia de baixa potência. Este estudo tem como objetivo demonstrar a aplicabilidade e os resultados de um protocolo de laserterapia de baixa potência no manejo da cicatrização de feridas cutâneas. **Métodos:** Trata-se de estudo retrospectivo de revisão de casos relatando o uso de laser no tratamento de feridas cutâneas em um centro único. **Resultados:** Avaliamos os resultados do uso de laserterapia de baixa potência e relatamos cinco casos de pacientes com feridas cutâneas que não apresentaram melhora com o tratamento convencional. As lesões eram localizadas em sítios diversos, com lesão no tronco, membro superior e membro inferior. Os cinco casos apresentaram uma boa resposta com a terapia a laser, evoluindo com a cicatrização das feridas em um curto período de tempo, com período médio de cicatrização de 48 dias. **Conclusão:** Conclui-se que a laserterapia de baixa potência quando aplicada sobre feridas cutâneas sugere uma ação benéfica, promissora e tem um potencial para aumentar as opções terapêuticas disponíveis para o cirurgião, porém, como relatamos um número de cinco casos, há necessidade de mais estudos para verificar a eficiência do laser em feridas.

**Descritores:** Terapia com luz de baixa intensidade; Cicatrização; Proliferação de células; Terapia a laser; Pele.

### ■ ABSTRACT

**Introduction:** Tissue repair and skin wound healing are complex processes that involve a series of dynamic events, including coagulation, inflammation, granulation tissue formation, wound contraction and tissue remodeling. The need to care for patients with difficulties in wound healing is a growing challenge and requires innovative strategies. One approach that stands out in the treatment of these injuries is low-power laser therapy. This study aims to demonstrate the applicability and results of a low-power laser therapy protocol in the management of skin wound healing. **Methods:** This is a retrospective case review study reporting the use of laser in the treatment of skin wounds in a single center. **Results:** We evaluated the results of the implementation of this low-power laser therapy protocol and reported five cases of patients with skin wounds that did not improve with conventional treatment. The lesions were located in different places, with lesions on the trunk, upper limb and lower limb.

Instituição: A.C.Camargo Cancer Center, São Paulo, SP, Brasil.

Artigo submetido: 6/10/2021.  
Artigo aceito: 7/4/2022.

Conflitos de interesse: não há.

DOI: 10.5935/2177-1235.2022RBCP640-pt

<sup>1</sup> A.C.Camargo Cancer Center, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup> A.C.Camargo Cancer Center, Departamento Oncologia Cutânea, São Paulo, SP, Brasil.

The five cases showed a good response to laser therapy, evolving with wound healing in a short period of time, with an average healing time of 48 days.

**Conclusion:** It is concluded that low power laser therapy when applied to skin wounds suggests a beneficial, promising action and has the potential to increase the therapeutic options available to the surgeon, however as we report a number of five cases, further studies are needed for check laser efficiency on wounds.

**Keywords:** Low-level light therapy; Wound healing; Cell proliferation; Laser therapy; Skin Diseases.

## INTRODUÇÃO

O reparo tecidual e a cicatrização de feridas cutâneas são processos complexos que envolvem uma série de eventos dinâmicos, incluindo coagulação, inflamação, formação de tecido de granulação, contração da ferida e remodelação tecidual<sup>1,2</sup>. A necessidade de cuidar de pacientes com dificuldades na cicatrização de feridas é um desafio crescente e requer estratégias inovadoras. Uma abordagem que se destaca no tratamento dessas lesões é a laserterapia de baixa potência<sup>3</sup>. Assim, nas últimas décadas, inúmeros estudos e pesquisas foram realizados para investigar o uso da terapia a laser em favorecimento do reparo tecidual<sup>1,2</sup>.

A terapia a laser de baixa intensidade (LLLT - Low Level Laser Therapy) é conduzida em baixas intensidades de irradiação e seus efeitos biológicos são secundários aos efeitos diretos de radiação fotônica sem reações térmicas. LLLT foi introduzida primeiramente pelo trabalho do Mester et al.<sup>4</sup> e é conhecida por fornecer energia de luz bioestimulante direta às células do corpo, aumentando assim a função celular normal e reparo tecidual<sup>4,5</sup>.

Os lasers terapêuticos ou de baixa potência são utilizados para acelerar os processos reparativos dos tecidos, devido aos efeitos biomoduladores nas células. Eles ativam ou inibem processos fisiológicos, bioquímicos e metabólicos através de efeitos fotofísicos ou fotoquímicos. Esses fenômenos biomodulatórios promovem os efeitos terapêuticos de morfodiferenciação e proliferação celular, neoformação tecidual, revascularização, redução do edema, maior regeneração celular, aumento da microcirculação local e permeabilidade vascular<sup>6</sup>.

Muitos benefícios estão associados à biomodulação com a LLLT. Segundo Belkin & Schwartz<sup>7</sup>, os efeitos requerem um limiar de exposição à irradiação, ou seja, dependendo do efeito desejado é calculada a fluência, ou dose de energia, necessária. O limiar é específico e cada tecido responde de maneira diferente a um determinado comprimento de onda (l).

A metodologia é simples, baixo custo e pode ser integrada como auxiliar da terapia para tratamentos convencionais ou usada isolada como modo alternativo em algumas afecções. Os efeitos terapêuticos são: anti-inflamatório, analgésico e indutor da reparação tecidual.

O aumento substancial no interesse da LLLT tem sido notado devido ao significativo número de resultados satisfatórios<sup>6</sup>.

Há vários parâmetros que devem ser ajustados para aplicar a LLLT, como o comprimento de onda, potência da luz, tipo de luz, densidade de energia, energia, potência e tempo total. A eficácia do tratamento também depende de muitos fatores, como a localização e a natureza da ferida e o estado fisiológico do paciente<sup>8</sup>. Devido a essas diversas variáveis, o uso de um protocolo para orientar a LLLT é de grande importância na prática clínica.

Propõe-se com este trabalho demonstrar a aplicabilidade de um protocolo de laserterapia de baixa potência no manejo da cicatrização de feridas cutâneas. Relatar o protocolo já criado previamente nesta instituição por enfermeiros integrantes do grupo oncológico de pele (GOPE) e demonstrar os resultados obtidos na prática.

## OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo demonstrar a aplicabilidade e os resultados de um protocolo de laserterapia de baixa potência no manejo da cicatrização de feridas cutâneas.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo retrospectivo de revisão de casos relatando o uso do protocolo de terapia a laser de baixa potência no manejo de cicatrização de feridas cutâneas no serviço ambulatorial de curativos do A.C. Camargo Cancer Center. Abrange pacientes que apresentaram ferida cutânea sem resolução com tratamento convencional, sendo a origem das feridas de causas diversas, desde necrose cutânea por extravasamento de medicação intravenosa até deiscência de ferida operatória após exérese tumoral.

Todos os casos relatados são de feridas cutâneas e ocorreram nos anos de 2016, 2017, 2018 e 2019. O protocolo foi criado previamente por enfermeiros integrantes do grupo oncológico de pele (GOPE), desta instituição, seguindo padrões de segurança ao paciente, familiar e equipe multiprofissional. Houve aprovação do Comitê de Ética em pesquisa local para esse estudo, número RC 100/21.

Os critérios de inclusão para o uso do protocolo de laserterapia foram: pacientes com feridas com exposição óssea/tendão, necrose, feridas crônicas ou complexas que não responderam ao tratamento convencional. Os critérios de exclusão foram: ferida neoplásica maligna, gravidez, paciente em estado grave de saúde, prótese metálica no local da ferida, pele negra, tatuagem, no momento da infusão de quimioterapia, paciente em uso de marca-passo cardíaco.

As características e variáveis do laser de baixa potência são aplicadas de acordo com as particularidades de cada lesão. Nas lesões com comprometimento cutâneo com perda parcial de tecido, as variáveis foram: tipo de luz: vermelha, densidade de energia (DE): 80J/cm<sup>2</sup>, energia (E): 2,1J, potência (P): 100mw, tempo por ponto: 22 segundos, técnica: pontual, modo: contínuo. Nas lesões com tecido necrótico (coagulação/liquefação) ou ferida contaminada: tipo de luz: vermelho, DE: 220J/cm<sup>2</sup>, E: 6,1J, P: 100mw, tempo de aplicação por ponto: 2 minutos por ponto, técnica: pontual, modo: pulsado (100pps). Em lesões dolorosas: tipo de luz: infravermelho/vermelho, DE: 80J/cm<sup>2</sup>, E: 2,1J, P: 100mw, tempo de aplicação por ponto: 22 segundos, técnica: pontual, modo: contínuo. A aplicação do laser é realizada com a técnica pontual, obedecendo o distanciamento de 2cm por ponto em toda a extensão da ferida.

### Rotina da aplicação do laser de baixa potência

Os materiais necessários são: máscara de procedimento, óculos de proteção, luva de procedimento não estéreis, proteção da ponteira, filme transparente, solução de polihexametileno biguanida (PHMB) para limpeza de superfície. A aplicação do laser é realizada pelo enfermeiro do ambulatório após avaliação e feito curativo convencional após o laser.

O procedimento se inicia com a orientação do paciente e familiar sobre o procedimento e sua finalidade; posicionar o paciente de forma confortável de acordo com a localização da ferida; retirar o curativo anterior, proceder a limpeza da ferida de forma eficiente, removendo todo e qualquer produto existente na lesão e área periférica (pomadas, coberturas secundárias de qualquer espécie); oferecer óculos de proteção ao paciente, familiar e qualquer outro indivíduo que permaneça na sala durante a aplicação do laser; proteger a ponteira do laser com o plástico adequado; proteger a ferida com filme transparente; proceder a aplicação do laser na ferida conforme o tipo da lesão; aplicação pontual, com distância de 2cm de distância de cada aplicação.

A aplicação de laser de baixa potência vermelho ou infravermelho não acarreta nenhum tipo de desconforto ao paciente, qualquer queixa algica deverá ser investigada antes de proceder a continuidade do tratamento.

Deve-se respeitar o tempo mínimo de intervalo entre as aplicações de 48h. O laser em pele negra possui uma resposta aumentada, portanto, irradiar com doses menores.

## RESULTADOS

Avaliamos os resultados da implementação deste protocolo de laserterapia de baixa potência e relatamos cinco casos de pacientes com feridas cutânea que não apresentaram melhora com o tratamento convencional. As lesões eram localizadas em sítios diversos, com lesão no tronco, membro superior e membro inferior. As lesões tiveram um tempo médio de cicatrização de 48 dias.

Caso 1: paciente sexo feminino, 64 anos, tabagista. Apresentou deiscência da ferida operatória na região da coxa esquerda. Foram realizadas 13 sessões de laserterapia de baixa potência, lesão inicial com 31x5,5cm de diâmetro, evoluiu com cicatrização de 98% da ferida, com aspecto uniforme, força tênsil da cicatriz de alta qualidade. Fechamento da lesão com 83 dias (Figura 1).

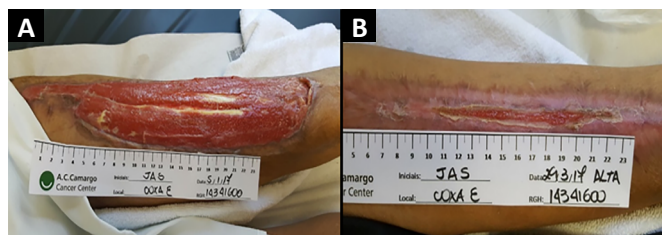


Figura 1. (A) Lesão cutânea na coxa esquerda, com diâmetro inicial de 31x5,5cm. (B) Realizadas 13 sessões de terapia a laser, fechamento da lesão em 83 dias.

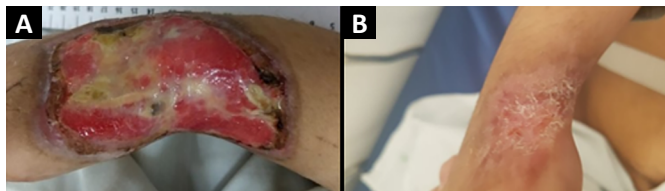
Caso 2: paciente sexo masculino, 81 anos, portador de múltiplos carcinomas cutâneos. Evoluiu com perda total do enxerto de pele parcial na coxa esquerda. Iniciada terapia com laser de baixa potência uma vez por semana. Observou-se retração importante das margens da lesão de até 2cm em umas das bordas laterais da ferida. Houve retração progressiva das margens da ferida e cicatrização completa em 60 dias, completando 11 sessões de aplicações de laser (Figura 2).



Figura 2. (A) Lesão cutânea na coxa esquerda, medindo aproximadamente 17cm de comprimento. (B) Realizadas 11 sessões de terapia a laser, cicatrização da ferida em 60 dias.

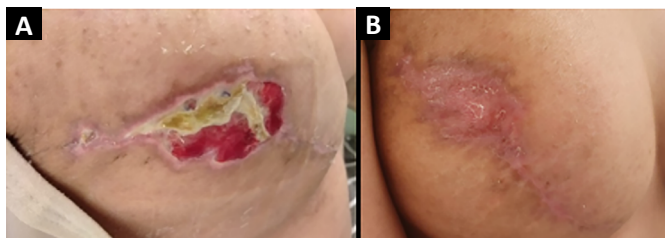
## DISCUSSÃO

Caso 3: paciente sexo feminino, 35 anos, apresentou necrose cutânea após extravasamento de medicação endovenosa em região do dorso da mão direita com exposição de tendão. Paciente submetida a desbridamento cirúrgico e curativo a vácuo, após 1 mês de terapia por pressão negativa, a lesão apresentou 80% de tecido de granulação, neste momento foram realizadas 12 sessões de terapia a laser, duas vezes por semana, mantendo seguimento ambulatorial, com cicatrização completa da ferida cutânea em 30 dias (Figura 3).



**Figura 3.** (A) Lesão em dorso da mão direita após extravasamento de medicação. (B) Realizadas 12 sessões de laser, com cicatrização em 30 dias.

Caso 4: paciente sexo feminino, 34 anos, presença de deiscência de ferida operatória em mama direita. Foram realizadas 18 sessões de terapia a laser, duas vezes por semana, lesão inicial medindo 4,5x2,5cm de diâmetro, resolução da ferida cutânea em 45 dias (Figura 4).



**Figura 4.** (A): Lesão na mama direita medindo aproximadamente 4,5x2,5cm de diâmetro. (B) Realizadas 18 sessões de laser, com cicatrização total em 45 dias.

Caso 5: paciente sexo feminino, 39 anos, evoluiu no pós-operatório com necrose em região de complexo areolopapilar (CAP) de aproximadamente 5cm. Após desbridamento de necrose cutânea no ambulatório de curativo, foi submetida a sete sessões de terapia a laser de baixa potência, com cicatrização de ferida cruenta em aproximadamente 25 dias de evolução (Figura 5).



**Figura 5.** (A) Lesão na mama direita, evoluindo com necrose do complexo areolopapilar de aproximadamente 5cm. (B) Após desbridamento mecânico. (C) Realizou sete sessões de terapia a laser, com cicatrização da ferida no período de 25 dias.

A fisiopatologia da laserterapia sobre a cicatrização é um processo não totalmente elucidado até o momento. Há teorias como a da absorção da luz por proteínas específicas (porfirinas e flavoproteínas) na cadeia respiratória, aumentando assim a concentração de oxigênio intracelular estimulando a síntese de RNA (ácido ribonucleico) e DNA (ácido desoxirribonucleico)<sup>9</sup>. Outra possibilidade seria a fotoexcitação de cromóforos na molécula citocromo C oxidase, levando ao aumento do metabolismo celular e maior produção de fatores relacionados à cicatrização. Apesar da não completa compreensão das vias pela qual o laser exerce seus efeitos no processo cicatricial, seu efeito modulador e pró-cicatricial é notadamente difundido e relatado na literatura científica<sup>10</sup>.

Uma contraindicação do uso da laserterapia no protocolo citado nesse estudo é a pele negra. Há uma escassez e limitação de informações e pesquisas na literatura sobre lasers em tipos de pele de etnia mais escura. A razão para isso é o risco aumentado de efeitos colaterais transitórios e permanentes (por exemplo, bolhas, despigmentação e cicatrizes)<sup>11</sup>.

Por meio do protocolo institucional criado por enfermeiros integrantes do grupo oncológico de pele (GOPE) do Hospital AC Camargo, discutimos os resultados de cinco casos baseados na laserterapia como a principal forma de tratamento de feridas cutâneas, feridas essas que não apresentaram boa resposta a tratamentos com curativos convencionais.

O primeiro e segundo caso trata-se de uma deiscência de uma área doadora em face lateral de membro inferior esquerdo, um sendo de uma paciente já com provável alteração de microcirculação devido ao tabagismo, e o segundo de um paciente idoso com comorbidades e alteração ateromatosa associada nos fatores de risco. Notamos uma contração importante da ferida, associada a um processo de proliferação celular delicada, com um resultado totalmente satisfatório considerando a extensão e complexidade da ferida. A propriedade modulatória da laserterapia aqui se encontra presente de forma notória, haja vista que

feridas extensas quando não tratadas com reposição de tecido como enxertos tendem a terminar com retrações grosseiras e limitantes, muito comumente vistas em grandes queimados.

Quando o foco da avaliação for o tratamento de lesões complexas em instituições com pouco poder econômico, isto é, a realidade da ampla maioria dos serviços brasileiros, a implementação de um dispositivo de baixo custo operacional pode funcionar como adjuvante a casos que antes só seriam solucionados com curativos de manutenção cara (como o curativo por pressão negativa), e com um número maior de visitas ao serviço, tornando a laserterapia uma opção a ser observada com apreço especial por gestores em saúde<sup>12</sup>.

No terceiro caso relatado no estudo encontramos uma lesão em face dorsal de punho e mão direita. Uma lesão que, além de extensa, apresenta maior complexidade técnica de cobertura com enxertos devido à dificuldade de manter a região imóvel para adesão do mesmo, e a imobilização prolongada da mão pode levar a um comprometimento articular por inatividade. Outro ponto que chama atenção no caso 3 é o curto intervalo de tempo até a completa resolução da ferida, assim como a qualidade da ferida não ser limitante à amplitude de movimento desse membro. As características favoráveis relacionadas ao histórico patológico da paciente provavelmente potencializaram a eficácia da ativação da cascata de cicatrização pelo laser, assim como mais sessões com menor intervalo entre si.

No quarto e quinto caso relatados a cicatrização das mamas das pacientes ocorre após uma deiscência e necrose, respectivamente, com abundância de fibrina, com possibilidade de perda da reconstrução por exposição da prótese. Lesões com deiscências e necrose são pontos críticos do tratamento do câncer de mama, pois podem atrasar a cadeia de procedimentos adjuvantes como a radioterapia. Neste caso a laserterapia demonstrou um potencial de estímulo de cicatrização bem satisfatório, levando à completa cicatrização de uma área extensa e profunda, relativamente rápida e simples.

Um ponto importante a ser debatido é a não realização de laserterapia em lesões possivelmente malignas. O laser parece favorecer um maior substrato de células alteradas genomicamente, acelerando indiretamente o ganho de mutações adicionais no processo natural da carcinogênese<sup>13,14</sup>.

De acordo com o estudo realizada por Avci et al.<sup>15</sup>, a laserterapia de baixa potência é uma tecnologia em rápido crescimento utilizada para tratar uma grande variedade de condições que requerem estimulação da cura, o alívio da dor e inflamação, e restauração da função.

Embora a pele seja o órgão que está naturalmente exposto à luz mais do que qualquer outro órgão, ela ainda responde bem aos comprimentos de onda vermelhos e do infravermelho próximo. Os fótons são absorvidos

pelos cromóforos mitocondriais nas células da pele, com consequente transporte de elétrons, trifosfato de adenosina (ATP) a liberação de óxido nítrico, aumento no fluxo de sangue. As células-tronco podem ser ativadas, permitindo o aumento da reparação tecidual e cura<sup>15</sup>.

Pinto et al.<sup>16</sup> realizaram um estudo em paciente submetida a revascularização miocárdica que evoluiu com deiscência de ferida operatória em membro inferior no 15º dia pós-operatório (PO). Foi realizado inicialmente o tratamento convencional no ambulatório, sem melhora clínica. No 30º PO, aplicou-se somente laserterapia ao redor da borda da ferida, pontualmente. A lesão respondeu com tecido de granulação, diminuição do processo inflamatório e analgesia desde a primeira aplicação. Neste estudo, a laserterapia mostrou ter um papel importante como agente facilitador de cicatrização, por meio de uma terapia não invasiva, eficaz e segura<sup>16</sup>.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a laserterapia de baixa potência quando aplicada sobre feridas cutâneas sugere uma ação benéfica, promissora e tem um potencial para aumentar as opções terapêuticas disponíveis para o cirurgião, porém como relatamos um número de cinco casos, há necessidade de mais estudos para verificar a eficiência do laser em feridas. A presença de uma equipe de enfermagem treinada com a terapia a laser de baixa potência é uma pedra angular de todo o tratamento.

## COLABORAÇÕES

- ACVGO** Analysis and/or data interpretation, Conception and design study, Conceptualization, Final manuscript approval, Writing - Original Draft Preparation.
- CLVM** Contribution: Final manuscript approval, Writing - Review & Editing.
- EWP** Final manuscript approval, Formal Analysis, Writing - Original Draft Preparation.
- KCPP** Conception and design study, Final manuscript approval, Writing - Review & Editing.
- PPA** Conception and design study, Final manuscript approval, Writing - Review & Editing.
- SYH** Conception and design study, Final manuscript approval, Writing - Review & Editing.
- MCAL** Final manuscript approval, Project Administration, Supervision.
- JPDN** Final manuscript approval, Project Administration, Supervision.

## REFERÊNCIAS

1. Gutknecht N, Eduardo CPA odontologia e o laser: atuação do laser na especialidade odontológica. São Paulo: Quintessence; 2004. p. 25-43.
2. Rodrigo SM, Cunha A, Pozza DH, Blaya DS, Moraes JF, Weber JB, et al. Analysis of the systemic effect of red and infrared laser therapy on wound repair. *Photomed Laser Surg.* 2009;27(6):929-35.
3. Chaves ME, Araújo AR, Piancastelli AC, Pinotti M. Effects of low-power light therapy on wound healing: LASER x LED. *An Bras Dermatol.* 2014;89(4):616-23.
4. Mester E, Korényi-Both A, Spiry T, Tisza S. The effect of laser irradiation on the regeneration of muscle fibers (preliminary report). *Z Exp Chir.* 1975;8(4):258-62.
5. Li S, Wang C, Wang B, Liu L, Tang L, Liu D, et al. Efficacy of low-level light therapy for treatment of diabetic foot ulcer: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Res Clin Pract.* 2018;143:215-24.
6. Henriques ACG, Cazal C, Castro JFL. Ação da laserterapia no processo de proliferação e diferenciação celular: revisão da literatura. *Rev Col Bras Cir.* 2010;37(4):295-302.
7. Belkin M, Schwartz M. New biological phenomena associated with laser radiation. *Health Phys.* 1989;56(5):687-90.
8. Chung H, Dai T, Sharma SK, Huang YY, Carroll JD, Hamblin MR, et al. The nuts and bolts of low-level laser (light) therapy. *Ann Biomed Eng.* 2012;40(2):516-33. DOI: 10.1007/s10439-011-0454-7
9. Kreisler M, Christoffers AB, Willershausen B, d'Hoedt B. Low-level 809 nm GaAlAs laser irradiation increases the proliferation rate of human laryngeal carcinoma cells in vitro. *Lasers Med Sci.* 2003;18(2):100-3.
10. Karu TI, Pyatibrat LV, Kalendo GS. Photobiological modulation of cell attachment via cytochrome c oxidase. *Photochem Photobiol Sci.* 2004;3(2):211-6.
11. Battle EF Jr, Hobbs LM. Laser therapy on darker ethnic skin. *Dermatol Clin.* 2003;21(4):713-23.
12. Follador W, Secoli SR. A farmacoeconomia na visão dos profissionais da saúde. In: Nita ME, Campino ACC, Secoli SR, Sarti FM, Nobre M, Costa AM, et al., eds. *Avaliação de tecnologias em saúde.* Porto Alegre: Artmed; 2010. p. 248-68.
13. Pinheiro AL, Carneiro NS, Vieira AL, Brugnara A Jr, Zanin FA, Barros RA, et al. Effects of low-level laser therapy on malignant cells: in vitro study. *J Clin Laser Med Surg.* 2002;20(1):23-6.
14. Mognato M, Squizzato F, Facchin F, Zaghetto L, Corti L. Cell growth modulation of human cells irradiated in vitro with low-level laser therapy. *Photomed Laser Surg.* 2004;22(6):523-6.
15. Avci P, Gupta A, Sadasivam M, Vecchio D, Pam Z, Pam N, et al. Low-level laser (light) therapy (LLLT) in skin: stimulating, healing, restoring. *Semin Cutan Med Surg.* 2013;32(1):41-52.
16. Pinto NC, Pereira MHC, Stolf NAG, Chavantes MC. Laser de baixa intensidade em deiscência aguda de safenectomia: proposta terapêutica. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009;24(1):88-91.

---

\*Autor correspondente: **Ana Carolina Vasconcellos Guedes Otsuka**  
Av. da Aclimação, 314, São Paulo, SP, Brasil.  
CEP: 01531-000  
E-mail: ac.otsuka@gmail.com