

Artigo Original

Autores:

Doris Hexsel¹
 Patrícia Caspary²
 Fernanda Oliveira Camozzato²
 Aline Flor Silva³
 Carolina Siega³

- ¹ Investigadora principal do Centro Brasileiro de Estudos em Dermatologia, Porto Alegre (RS), e Diretora médica das Clínicas Hexsel de Dermatologia - Porto Alegre (RS) e Rio de Janeiro (RJ), Brasil.
- ² Médica dermatologista; investigadora do Centro Brasileiro de Estudos em Dermatologia - Porto Alegre (RS), Brasil.
- ³ Bióloga, pesquisadora do Centro Brasileiro de Estudos em Dermatologia - Porto Alegre (RS), Brasil.

Correspondência para:

Doris Hexsel
 Centro Brasileiro de Estudos em Dermatologia
 Rua D. Pedro II, 1592
 90550-141 - Porto Alegre - RS
 E-mail: doris@hexsel.com.br

Data de recebimento: 22/08/2016
 Data de aprovação: 15/09/2016

Trabalho realizado no Centro Brasileiro de Estudos em Dermatologia - Porto Alegre (RS), Brasil.

Suporte Financeiro: A fabricante Erchonia (Melbourne, EUA) forneceu o equipamento para a condução do presente estudo clínico.

Conflito de Interesses: A fabricante Erchonia (Melbourne, EUA) forneceu o equipamento para a condução do presente estudo clínico, porém toda metodologia, execução e análise dos resultados obtidos foram realizadas pelos investigadores de pesquisa das instituições envolvidas, sem qualquer interferência da indústria farmacêutica.

Redução de medidas corporais após nove sessões de tratamento com laser de baixa intensidade

Reduction of body measures after a nine-session protocol with Low Level Laser Therapy

DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/scd1984-8773.201683891>

RESUMO

Introdução: A terapia com laser de baixa intensidade tem sido considerada alternativa não invasiva para remodelamento corporal e redução do tecido subcutâneo.

Objetivo: Avaliar a eficácia do laser de baixa intensidade na redução de medidas corporais e do tecido adiposo subcutâneo da região do abdômen e do quadril.

Métodos: Estudo aberto, prospectivo, unicêntrico incluiu 25 mulheres com acúmulo de gordura localizada na região do quadril e abdômen. Nove sessões de *low level laser therapy* foram realizadas ao longo de três semanas. As participantes foram avaliadas no basal e em 1, 4 e 12 semanas após o tratamento. Aferição de peso e medidas de circunferência corporal, exames de perfil lipídico e de ressonância magnética foram realizados.

Resultados: As medidas de circunferência abdominal apresentaram redução significativa até 12 semanas após o tratamento. Na região do quadril, as participantes apresentaram redução mais marcante uma semana após a última sessão. Também uma semana após a finalização do tratamento, 80% das participantes consideraram que o tratamento melhorou o contorno do seu corpo. Nenhum evento adverso relacionado ao tratamento foi relatado.

Conclusões: O tratamento com a *low level laser therapy* é seguro e eficaz na redução das medidas de circunferência, principalmente na região abdominal.

Palavras-chave: terapia a laser de baixa intensidade; gordura subcutânea; imagem por ressonância magnética; terapia a laser; gordura subcutânea abdominal

ABSTRACT

Introduction: *Low level laser therapy* has been considered a non-invasive treatment alternative to body remodeling and fat tissue reduction.

Objective: To evaluate the efficacy of *low level laser therapy* in reducing body circumference measures and subcutaneous adipose tissue of the abdomen and hips areas.

Methods: An open, prospective, monocentric study was performed including 25 women with localized fat on the hips and abdomen. Nine sessions of *low level laser therapy* were performed over 3 weeks. The participants were assessed at baseline and at 1, 4 and 12 weeks after treatment. Assessment of weight and body circumferences, lipid profile tests and MRI were performed.

Results: The abdominal circumference measurements showed a significant reduction up to 12 weeks after the treatment. Participants showed a more marked reduction in the hips region one week after the last session. Also one week after the completion of the treatment, 80% of the participants considered that the treatment improved their body contour. There was absence of reports of adverse events related to the treatment.

Conclusion: *Low level laser therapy* is safe and effective in reducing the circumference measurements, particularly in the abdominal region.

Keywords: *low-level light therapy; subcutaneous fat; magnetic resonance imaging; laser therapy; abdominal subcutaneous fat*

INTRODUÇÃO

A busca de tratamentos estéticos de remodelamento corporal não invasivos tem aumentado nos últimos anos, uma vez que esses tratamentos são associados a baixa frequência de eventos adversos e complicações. Muitos lasers têm sido utilizados para tratamento de gorduras localizadas e, mais recentemente, a terapia com laser de baixa intensidade *low level laser therapy* (LLLT) tem sido referida como alternativa para redução de medidas corporais, reduzindo a circunferência do quadril, das coxas e da cintura.

O mecanismo de ação da LLLT foi alvo de alguns estudos, porém é considerado controverso.¹ A hipótese principal refere-se à formação de poros na membrana plasmática de adipócitos previamente irradiados com LLLT, conforme demonstrado por Neira e cols.² em estudo *in vitro*. Imagens de microscopia eletrônica mostraram partículas de gordura saindo dos adipócitos, enquanto células do espaço intersticial permaneceram intactas.² Corroboram os achados de Neira, os resultados *in vitro* de Caruso-Davis e cols.³ que demonstraram não haver lise dos adipócitos e que ocorre o extravasamento de triglicerídeos inteiros do interior dos adipócitos. Recentemente, Jankowski e cols.⁴ questionaram essas hipóteses sugerindo um efeito no metabolismo lipídico, possivelmente envolvendo alguma ação sistêmica autócrina.

Resultados de diferentes estudos relatam a eficácia da LLLT na diminuição de medidas corporais,^{3,5-8} o que dá suporte à utilização dessa tecnologia como uma alternativa não invasiva para remodelamento corporal e redução do tecido subcutâneo. Entretanto, até hoje poucos estudos utilizaram métodos objetivos para determinação da espessura do tecido subcutâneo antes e depois do tratamento com LLLT.^{4,9,10} Além dos efeitos na circunferência corporal, autores sugerem que a LLLT é capaz de melhorar o perfil lipídico, reduzindo os níveis de colesterol sérico.^{11,12}

O objetivo desse estudo foi avaliar a eficácia de um equipamento de LLLT de 635nm (Zerona®, Erchonia Medical Inc., Melbourne, EUA) na redução de medidas corporais e do tecido adiposo subcutâneo da região do abdômen e do quadril em mulheres. Além disso, o perfil lipídico das participantes também foi avaliado antes e após o tratamento com LLLT.

METODOLOGIA

Estudo aberto, prospectivo, unicêntrico, conduzido no Centro Brasileiro de Estudos em Dermatologia, Porto Alegre (RS), Brasil, e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Associação Hospitalar Moinhos de Vento. Os principais critérios de inclusão foram: sexo feminino, idade entre 18 e 60 anos, índice de massa corporal (IMC) entre 18,5 e 29,9kg/m², áreas de acúmulo de gordura localizada na região do quadril e abdômen, e disponibilidade para manter o peso estável durante todo o período do estudo com variação máxima permitida de $\pm 5\%$ do peso corporal total. Os principais critérios de exclusão foram: gestação, lactação ou intenção de engravidar durante o período do estudo; realização de outros tratamentos para redução de medidas corporais nos 30 dias precedentes ao estudo e durante

o estudo; pele bronzada ou intenção de expor a área do estudo ao sol, realizar bronzamento artificial ou utilizar cremes e/ou produtos autobronzeadores durante o estudo; início de prática intensa de esporte durante o estudo ou mudança importante na prática de esportes durante o estudo, ou nos três meses anteriores ao início da participação no estudo.

O tratamento foi realizado na região do quadril e abdômen de todas as participantes incluídas no estudo com o equipamento Zerona® (Erchonia Medical Inc., Melbourne, EUA). Esse equipamento foi aprovado para uso cosmético em 2010 pelo *Food and Drugs Administration* (FDA) e em 2013 pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Ele é composto de duas cabeças fixas (centrais) e quatro cabeças móveis (laterais), cada uma contendo uma fonte de laser de diodo (Figura 1). O comprimento de onda emitido é de 635nm, com potência de 17,5mW por cabeça. O protocolo adotado foi de três sessões por semana, durante três semanas, totalizando nove sessões. O protocolo estabeleceu a possibilidade de faltar a apenas uma sessão. Em cada sessão, as participantes receberam a aplicação do laser durante 20 minutos em decúbito dorsal e 20 minutos em decúbito ventral. As fontes de diodo fixas eram posicionadas sobre a linha da cicatriz umbilical, enquanto as fontes móveis eram posicionadas nas laterais do corpo: duas na região dos flancos e duas na região do quadril, sendo todas posicionadas paralelamente à superfície do corpo das participantes.

Cada participante compareceu a quatro visitas de avaliação: seleção (basal), e em uma, quatro e 12 semanas após o tratamento (S₁, S₄ e S₁₂). Na visita de seleção, após o consentimento do participante, os investigadores realizaram exame físico, incluindo aferição do peso, avaliação clínica e dos critérios de inclusão e exclusão. Os participantes eram então agendados para realização de exame de perfil lipídico e ressonância magnética. Em todas as visitas foi realizada avaliação clínica com medidas de circunferência corporal. Os exames de perfil lipídico foram realizados no momento basal e uma semana após o tratamento.



FIGURA 1: Laser de baixa intensidade Zerona® (Erchonia Medical Inc., Melbourne, EUA)

A ressonância magnética foi realizada no momento basal e 12 semanas após o tratamento (S₁).

Medidas de circunferência do abdômen e quadril

Três medidas de circunferência foram feitas no quadril: uma no ponto de maior circunferência e as outras duas em 10 e 15cm abaixo da crista ilíaca. No abdômen, duas medidas de circunferência foram realizadas: uma no ponto de maior circunferência e a outra na altura da cicatriz umbilical. Para manter a padronização das medidas nos pontos de maior circunferência, foi definido que, na visita basal, o ponto medido tinha sua altura até o solo verificada e anotada em prontuário, para reprodução das medidas nas visitas subsequentes.

Espessura do tecido adiposo

Dez das 25 participantes foram convidadas sequencialmente a realizar o exame de ressonância magnética (RM), sendo que cinco realizaram o exame na região abdominal e cinco na região do quadril. O equipamento 1.5 Tesla Scanner de campo fechado (Magnetom Essenza, Siemens, Erlangen, Alemanha) foi utilizado para a obtenção das imagens de RM em T1. A medição da espessura do tecido adiposo subcutâneo foi realizada nas imagens com os marcadores anatômicos previamente definidos. Na região do quadril, o ponto anatômico definido para reprodução das imagens foi a cabeça do fêmur em seu ponto de maior circunferência. Na região do abdômen, o ponto anatômico definido para reprodução das imagens foi a cicatriz umbilical.

A espessura do tecido adiposo subcutâneo foi medida nos lados direito e esquerdo, em milímetros (mm), com o programa Syngo (Siemens, Erlangen, Alemanha). Um radiologista independente realizou as avaliações antes e após o tratamento.

Análise estatística

Os dados demográficos foram apresentados para a população com intenção de tratar, de forma descritiva. Os resultados das avaliações realizadas consideraram a população por protocolo. Variáveis categóricas foram apresentadas em percentual, e as variáveis quantitativas foram apresentadas como média \pm desvio-padrão. Diferenças entre os resultados pré e pós-tratamento dos níveis de colesterol e triglicérides foram testadas com teste t para amostras pareadas, e diferenças no peso e medidas de circunferência corporal foram testadas com Anova para medidas repetidas.

RESULTADOS

Trinta e duas pacientes foram avaliadas após assinatura do termo de consentimento, e 25 foram incluídas. Vinte participantes concluíram o estudo, tendo quatro o abandonado alegando falta de disponibilidade para concluí-lo, e uma participante foi excluída por exceder o limite possível de variação do peso corporal (\pm 5%).

Os dados demográficos das participantes incluídas estão descritos na tabela 1. A idade média das pacientes foi de $42 \pm 10,4$ anos [variação: 22-59] e o IMC $24,1 \pm 2,5\text{kg/m}^2$. A

maioria das pacientes apresentou fototipo de Fitzpatrick III (60%) e reportou uso de contraceptivo hormonal (68%). Em média, as participantes que concluíram o estudo mantiveram o peso estável ao longo das avaliações, com variação máxima de 0,4kg entre o momento basal e a última avaliação ($p > 0,05$).

As medidas de circunferência abdominal no ponto de maior circunferência e na altura da cicatriz umbilical apresentaram redução significativa até 12 semanas após o tratamento ($p = 0,001$ e $p < 0,001$, respectivamente), conforme demonstrado no gráfico 1. Além da melhora estatística, melhora clínica e estética, com redução de medidas visualmente perceptíveis, foi observada em S₁₂ em comparação ao basal (Figuras 2 e 3). Entretanto, nas medidas do quadril, observa-se tendência de redução de circunferência corporal nos pontos 10cm e 15cm abaixo da crista ilíaca, observada do basal em relação a S₁ (Gráfico 2). Essa redução não se manteve ao longo das demais avaliações.

As quatro participantes avaliadas por ressonância magnética na região do quadril que concluíram o estudo apresentaram

TABELA 1: Dados demográficos

	N = 25
Idade média (anos; média \pm DP)	42 \pm 10,4
IMC (kg/m²; média \pm DP)	24,1 \pm 2,5
Fototipo Fitzpatrick n (%)	
II	7 (28)
III	15 (60)
IV	3 (12)
Tabagismo n (%)	
Sim	1 (4)
Não	24 (96)
Método contraceptivo n (%)	
Hormonal	17 (68)
Parceiro com vasectomia	1 (4)
Cirurgicamente estéril	2 (8)
Sem vida sexual ativa	1 (4)
Não se aplica (menopausa)	4 (16)
Gravidez prévia n (%)	
0	12 (48)
1	3 (12)
2	4 (16)
3	4 (16)
4	2 (8)
Perfil lipídico (mg/dL)	
Total Colesterol	196,6 \pm 31,6
Colesterol HDL	62,2 \pm 16,1
Colesterol LDL	119 \pm 28,6
Triglicérides	77,1 \pm 38,3

DP: desvio-padrão; IMC: índice de massa corporal

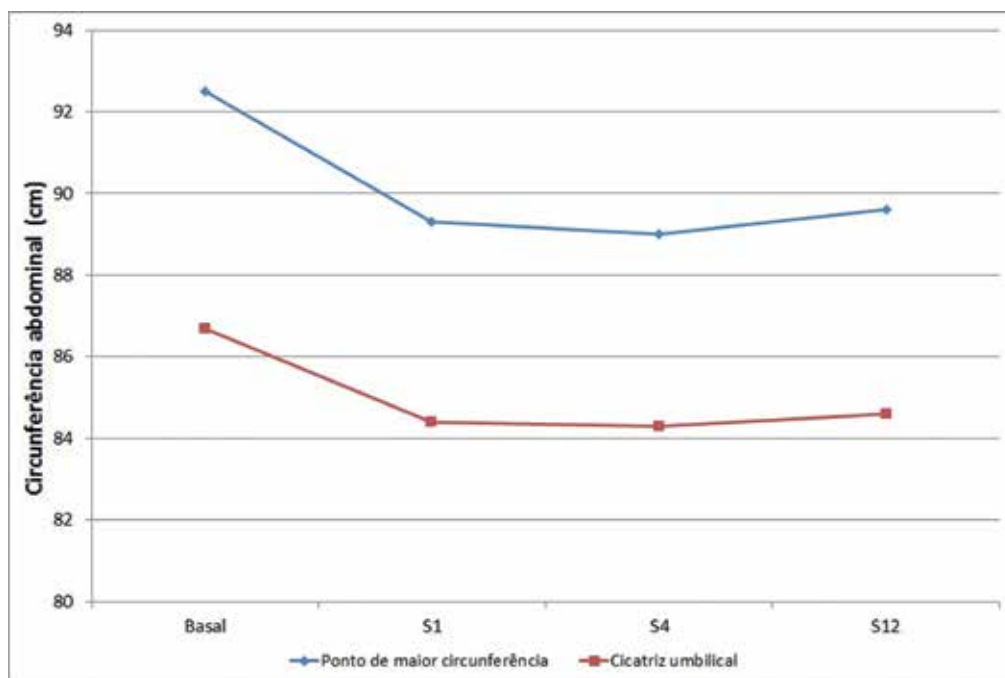


GRÁFICO 1: Medidas de circunferência abdominal (cm) ao longo do estudo. Foram tomadas medidas em dois pontos da circunferência abdominal em todas as participantes

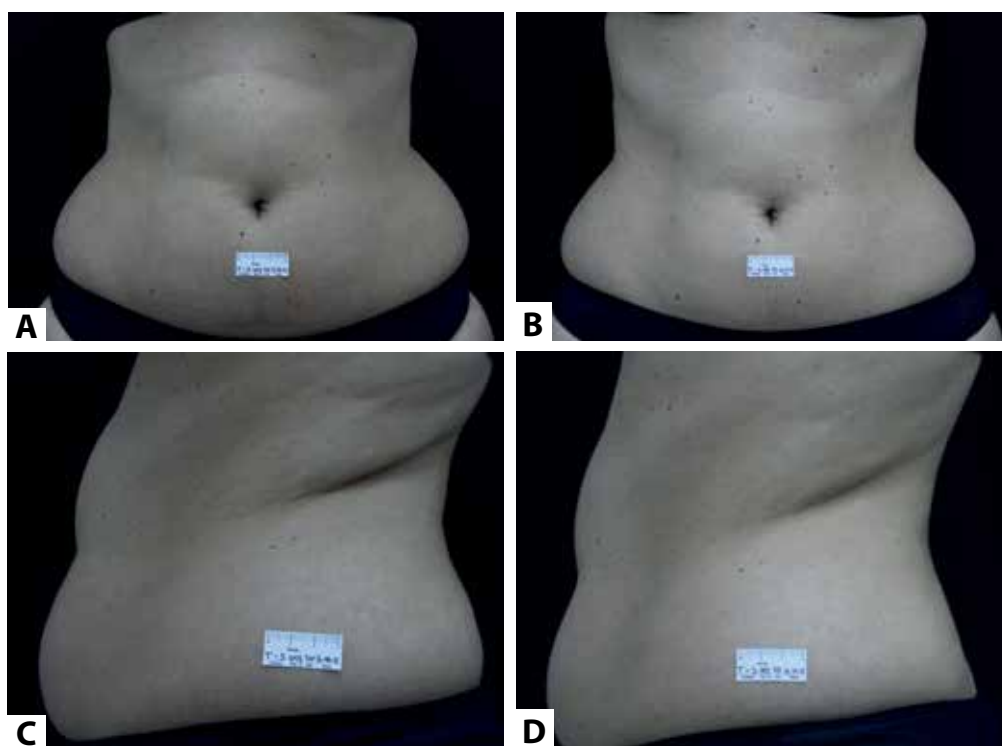


FIGURA 2: Região abdominal de participante de 36 anos antes do tratamento (a,c) e 12 semanas após a finalização do tratamento (b,d). Observa-se melhora no contorno corporal e redução de medidas. A participante manteve peso corporal estável ao longo do estudo (IMC no basal: 22,4 kg/m²; IMC em S12: 22,3 kg/m²)

diminuição na espessura do tecido adiposo subcutâneo no ponto avaliado no lado direito. No lado esquerdo, duas apresentaram diminuição na espessura do tecido adiposo subcutâneo e duas mantiveram as mesmas medidas nos momentos pré e pós-tratamento (Tabela 2). Na região do abdômen, três das cinco participantes avaliadas apresentaram diminuição da espessura do

tecido adiposo subcutâneo em ambos os lados avaliados (Tabela 3).

Nenhum evento adverso relacionado ao tratamento foi reportado pelas participantes, cujo perfil lipídico não apresentou alterações significativas após o tratamento (Tabela 4).

Uma semana após a finalização do tratamento, 80% das participantes consideraram que ele melhorou o contorno

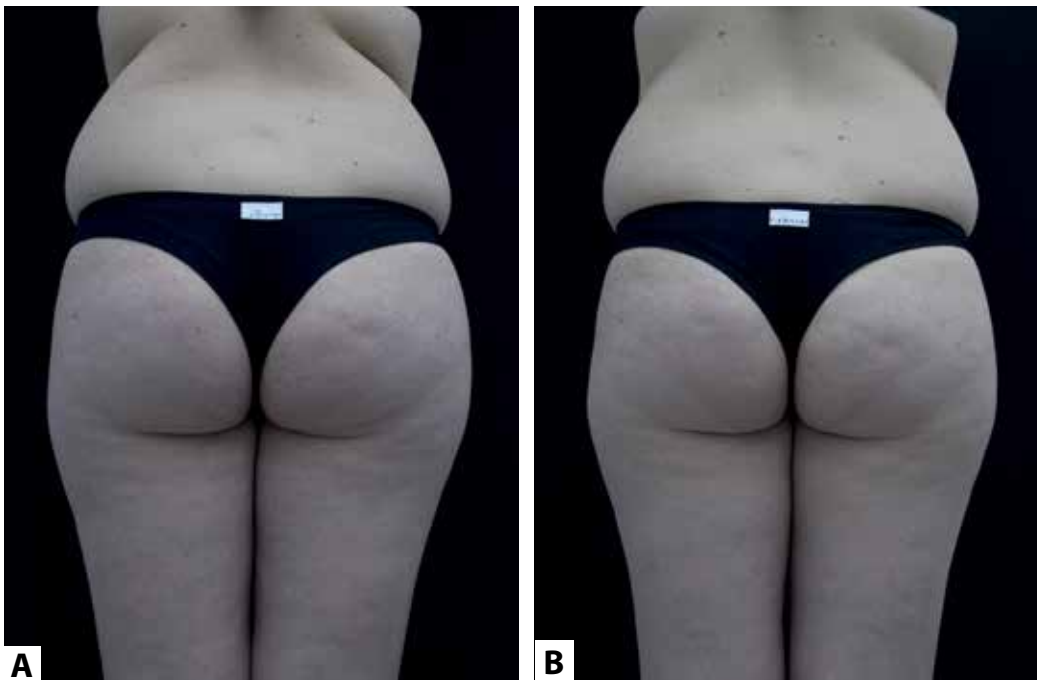


FIGURA 3: Fotos dorsais de participante de 22 anos antes do tratamento (a) e 12 semanas após a finalização do tratamento (b). Observa-se melhora no contorno corporal e redução de medidas. A participante manteve peso estável ao longo do estudo (IMC no basal: 27,3 kg/m²; IMC em S12: 26,9 kg/m²).

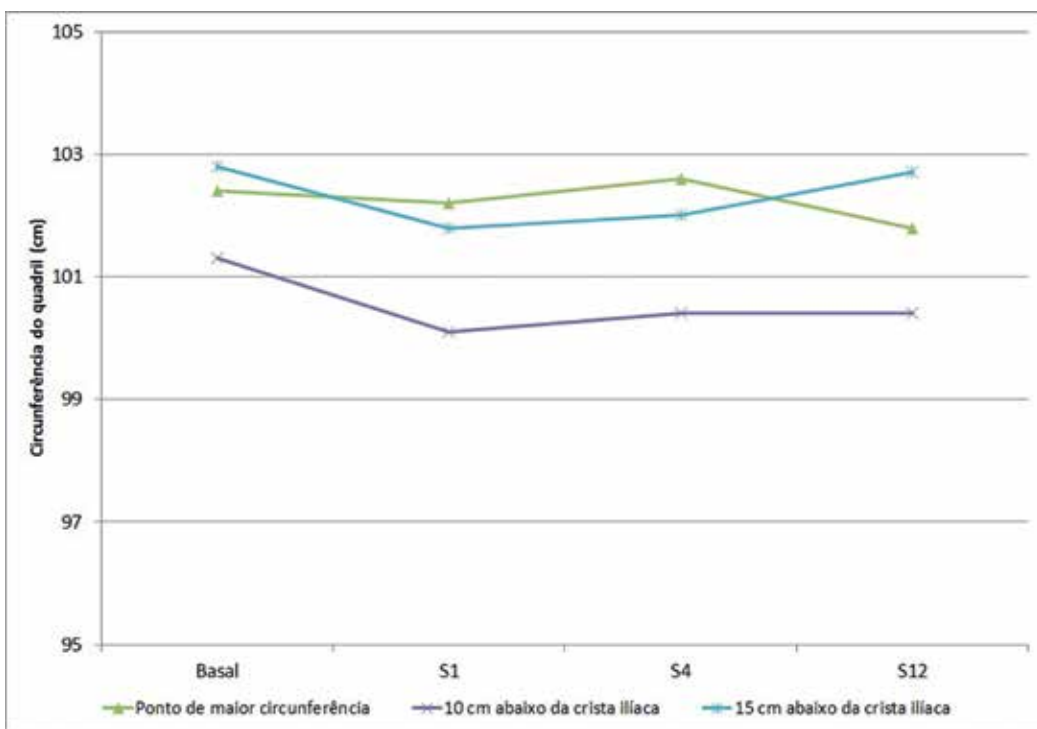


GRÁFICO 2: Medidas de circunferência do quadril (cm) ao longo do estudo. Foram medidos três pontos ao longo do estudo em todas as participantes

do seu corpo, 75% das participantes perceberam redução nas medidas e fariam novamente esse tratamento, e 65% disseram-se satisfeitas. Doze semanas após o término do tratamento, 55% das participantes perceberam melhora no contorno corporal, 50% perceberam redução nas medidas e ficaram satisfeitas com esse tratamento, e 75% fariam novamente.

DISCUSSÃO

Neste estudo foram avaliados os efeitos de um protocolo de nove sessões de LLLT para melhora do contorno corporal, redução de medidas e da espessura do tecido adiposo na região abdominal e do quadril. As participantes apresentaram diminuição significativa nas medidas abdominais após o tratamento, com manutenção dos resultados até 12 semanas após a última sessão. Na região do quadril, entretanto, o mesmo

TABELA 2: Medidas da espessura do tecido adiposo subcutâneo por ressonância magnética na região do quadril, descritas por participante

Participante	Lado direito		Lado esquerdo	
	Basal	S12	Basal	S12
	N = 5	N = 5	N = 5	N = 5
001	5,6	5,3	5	5
005	4	3,9	3,9	3,9
007	6,7	6,5	6,2	6,1
013	5,5	5,2	5,5	5,1

Resultados expressos em cm

TABELA 3: Medidas da espessura do tecido adiposo subcutâneo por ressonância magnética na região abdominal, descritas por participante

Participante	Lado direito		Lado esquerdo	
	Basal	S12	Basal	S12
	N = 5	N = 5	N = 5	N = 5
002	2,5	2	2,3	1,9
006	3,1	3,1	3	3,4
009	1,6	1,5	1,4	1,2
015	2,6	2	2,3	2
016	3,6	3,4	3,3	3,3

Resultados expressos em cm

TABELA 4: Perfil lipídico das participantes antes e após o tratamento com LLLT

	Basal N = 20	S1 N = 20	P*
Colesterol Total	203,9 ± 28,4	199,9 ± 31,6	> 0,05
Colesterol HDL	65,7 ± 15,8	62,2 ± 12,1	> 0,05
Colesterol LDL	121,9 ± 28,1	121,8 ± 34,0	> 0,05
Triglicerídeos	81,6 ± 40,6	79,6 ± 28,4	> 0,05

Resultados expressos em mg/dL

padrão de redução de medidas não foi observado. Nessa região, as participantes apresentaram redução mais marcante uma semana após a última sessão, resultado que não foi mantido ao longo das demais observações.

Redução nas medidas de circunferência corporal já foram descritas por outros investigadores.^{3,5-8,13} A maioria dos autores relatou a utilização desse tratamento na região abdominal,^{3,5,6,8} com efeitos significativos até duas semanas após sua finalização. Em nosso estudo, observamos a manutenção dos resultados por período consideravelmente mais extenso para a região abdominal e semelhante aos descritos para a região do quadril. Publicações anteriores^{3,5,6,8,13} descrevem a utilização de protocolos com menos sessões de tratamento.

McRae e Boris avaliaram a correlação da variação do peso com a diminuição das medidas de circunferência corporal. Embora a redução de peso tenha sido significativa, esses autores descrevem fraca correlação entre as variações de peso e medidas de circunferência corporal.¹³ No presente estudo, a variação de peso observada nas participantes avaliadas não foi estatisticamente significativa.

A diminuição da espessura do tecido adiposo subcutâneo, medida pelas imagens de ressonância magnética, foi observada para a maioria dos pontos avaliados, tanto na região abdominal quanto na área do quadril. Por ter sido avaliação de um número pequeno de pacientes, esses dados não foram estatisticamente avaliados. A ressonância magnética é método seguro, eficaz e de fácil reprodução para a avaliação e quantificação da gordura corporal.¹⁴⁻¹⁶ Essa técnica gera um bom contraste entre os diferentes tecidos moles do corpo, fornecendo imagens precisas para medição da espessura do tecido adiposo.

Jankowski e cols.⁴ realizaram estudo duplo-cego randomizado que incluiu a avaliação da espessura do tecido adiposo subcutâneo após tratamento com seis sessões de LLLT ao longo de duas semanas. Entretanto, esses autores utilizaram a ultrassonografia como metodologia para essa avaliação. Os dados encontrados sugerem que a diminuição de espessura do tecido estaria relacionada com as diferentes rotinas de prática de atividades físicas pelos pacientes, porém o estudo é inconclusivo, uma vez que esse fator não foi controlado.⁴ Igualmente, no presente trabalho, a presença de prática de física não foi controlada. O critério estabelecido para os participantes era que não ocorressem alterações nos hábitos de saúde.

De acordo com dados descritos por outros autores,^{3,6,7,13} também não foi verificada a ocorrência de eventos adversos relacionados ao tratamento neste estudo. Assim como Savoia e cols.¹⁰ observaram, em nosso trabalho também não foi observada variação significativa nos níveis séricos de colesterol e triglicerídeos. Savoia e cols. sugerem que a combinação da LLLT com terapia vibratória pode ter levado a aumento no metabolismo basal e consequente consumo dos lipídeos mobilizados do tecido adiposo.¹⁰ Entretanto, no presente estudo, a LLLT não foi associada a nenhum outro procedimento ou terapia. Os resultados encontrados reforçam a hipótese de que a mobilização de gordura ativada pela LLLT não resulta em elevação dos níveis de colesterol. Igualmente, o tratamento não resultou em diminuição desses níveis, como sugerido por diferentes autores.^{11,12}

CONCLUSÕES

Neste estudo, observou-se a eficácia da LLLT na redução nas medidas de circunferência, principalmente na região abdominal. O tratamento mostrou-se seguro no regime de protocolo aplicado, sem alterações dos níveis de colesterol e triglicerídeos, e sem ocorrência de outros eventos adversos relacionados ao tratamento. Outros estudos com parâmetros controlados, incluindo práticas de atividades físicas diárias, são necessários para comprovar a eficácia da LLLT na redução das medidas corporais. ●

REFERÊNCIAS

1. Avci P, Nyame TT, Gupta GK, Sadasivam M, Hamblin MR. Low-level laser therapy for fat layer reduction: a comprehensive review. *Lasers Surg Med.* 2013;45(6):349-57.
2. Neira R, Arroyave J, Ramirez H, Ortiz CL, Solarte E, Sequeda F, et al. Fat liquefaction: effect of low-level laser energy on adipose tissue. *Plast Reconstr Surg.* 2002;110(3):912-22.
3. Caruso-Davis MK, Guillot TS, Podichetty VK, Mashtalir N, Dhurandhar NV, Dubuisson O, et al. Efficacy of Low-Level Laser Therapy for body contouring and spot fat reduction. *Obes Surg.* 2011;21(6):722-9.
4. Jankowski M, Gawrych M, Adamska U, Ciescinski J, Serafin Z, Czajkowski R. Low-level laser therapy (LLLT) does not reduce subcutaneous adipose tissue by local adipocyte injury but rather by modulation of systemic lipid metabolism. *Lasers Med Sci.* 2016 Jul 6. In Press. doi:10.1007/s10103-016-2021-9.
5. Jackson RF, Stern FA, Neira R, Ortiz-Neira CL, Maloney J. Application of low-level laser therapy for noninvasive body contouring. *Lasers Surg Med.* 2012;44(3):211-7.
6. Jackson RF, Dedo DD, Roche GC, Turok DI, Maloney RJ. Low-level laser therapy as a non-invasive approach for body contouring: a randomized, controlled study. *Lasers Surg Med.* 2009;41(10):799-809.
7. Nestor MS, Zarraga MB, Park H. Effect of 635nm low-level laser therapy on upper arm circumference reduction A double-blind, randomized, sham-controlled trial. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2012;5(2):42-8.
8. Thornfeldt CR, Thaxton PM, Hornfeldt CS. A six-week low-level laser therapy protocol is effective for reducing waist, hip, thigh, and upper abdomen circumference. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2016;9(6):31-5.
9. Elm CM, Wallander ID, Endrizzi B, Zelickson BD. Efficacy of a multiple diode laser system for body contouring. *Lasers Surg Med.* 2011;43(2):114-21.
10. Savoia A, Landi S, Vannini F, Baldi A. Low-level laser therapy and vibration therapy for the treatment of localized adiposity and fibrous cellulite. *Dermatol Ther (Heidelb).* 2013;3(1):41-52.
11. Jackson RF, Roche GC, Wisler K. Reduction in cholesterol and triglyceride serum levels following low-level laser irradiation: a noncontrolled, nonrandomized pilot study. *Am J Cosmet Surg.* 2010;27(4):177-84.
12. Aquino AE Jr, Sene-Fiorese M, Paolillo FR, Duarte FO, Oishi JC, Pena AA Jr, et al. Low-level laser therapy (LLLT) combined with swimming training improved the lipid profile in rats fed with high-fat diet. *Lasers Med Sci.* 2013;28(5):1271-80.
13. McRae E, Boris J. Independent Evaluation of Low-Level Laser Therapy at 635 nm for Non-Invasive Body Contouring of the Waist, Hips, and Thighs. *Lasers Surg Med.* 2013;45(1):1-7.
14. Zhou A, Murillo H, PengNovel Q. Segmentation Method for Abdominal Fat Quantification by MRI. *J Magn Reson Imaging.* 2011;34(4):852-60.
15. Querleux B. Cellulite characterisation by high-frequency ultrasound and high-resolution magnetic resonance imaging. In: Goldman MP, Bacci PA, Leibaschoff G, Hexsel D, editors. *Cellulite Pathophysiology and Treatment.* New York: Informa Taylor & Francis; 2006. p.105-14.
16. Hexsel D, Siega C, Schilling-Souza J, Porto MD, Rodrigues TC. A Comparative Study of the Anatomy of Adipose Tissue in Areas with and without Raised Lesions of Cellulite Using Magnetic Resonance Imaging. *Dermatol Surg.* 2013;39(12):1877-86.