

Artigo original

COMPARAÇÃO DOS EFEITOS DO MÉTODO DE CRYOFUSÃO VERSUS MASSAGEM MANUAL NA REPERFUSÃO DO TECIDO EM PÓS IMEDIATO DE CRIOLIPÓLISE

*Comparison of the effects of the Cryofusion method versus manual
massage on the reperfusion of the tissue in immediate cryolipolysis*

Igor Lustosa¹, Alexia Mérida¹, Liliana Rojas¹, Lourdes Pamela Peredo
Vega¹, Silvia Marques¹, Yennifer Gonzalez¹, Stephany Luanna Queiroga
Farias¹ Rodrigo Marcel Valentim da Silva², Patrícia Froes Meyer³

¹Pós-graduação Internacional em Fisioterapia Dermatofuncional, Borbagato.

²Doutor em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal/RN.

³Coordenadora da Pós-graduação Internacional em Fisioterapia Dermatofuncional.

Autor Correspondente:

patricia.froesmeyer@gmail.com

► RESUMO

O tratamento da adiposidade localizada utilizando a criolipólise, necessita de um processo de reperfusão sanguínea. Para a obtenção de melhores resultados podem ser realizados métodos de reperfusão no período imediato após a aplicação de Criolipólise, podendo ser escolhidas técnicas manuais ou com aparelhos, como exemplo as ondas de choque. Porém, são necessárias maiores explicações sobre esses métodos. Essa pesquisa teve como objetivo avaliar os efeitos do Método de cryofusão na reperfusão do tecido em pós imediato de criolipólise. A amostra contou com 60 participantes de ambos os sexos, divididos igualmente em dois grupos (G1 e G2) de acordo com o método pós-criolipólise. Os voluntários foram avaliados utilizando protocolos de avaliação, perimetria e termografia. A aplicação da criolipólise foi feita em decúbito dorsal, com auxílio de faixas elásticas para manter o contato das placas com a pele e manta de proteção. O tempo de aplicação foi de aproximadamente 35 minutos e foi realizada apenas uma sessão, com temperatura entre - 8 até -10°C. Imediatamente após a aplicação da criolipólise, foi realizada a primeira

reavaliação e as técnicas pós criolipólise. O grupo G1 realizou 5 minutos de massagem manual, enquanto que G2 realizou o método de cryofusão, aplicando as ondas de choque para estímulo de reperfusão, utilizando os parâmetros são de 3500 disparos, 20 j (energia) e 120 intensidade, aplicados por área de placa utilizada da criolipólise. Pode-se observar que o grupo cryofusão. Portanto, na análise da termografia de ambos os grupos apresentou um comportamento similar. Em ambos os grupos aconteceu uma elevação significativa da temperatura. No grupo Criolipólise associada a massagem foi observado um incremento maior de temperatura quando comparado ao grupo cryofusão.

Palavras-chaves: Adiposidade localizada. Resfriamento. Ondas mecânicas.

► ABSTRACT

Treatment of localized adiposity using cryolipolysis, requires a blood reperfusion process, to obtain better results, reperfusion methods can be performed in the period immediately after the application of cryolipolysis, and manual techniques or with appliances, as an example, can be chosen and may be chosen techniques chosen techniques. like shock waves. However, further explanations of these methods are needed. This research aimed to evaluate the effects of the cryofusion method on the reperfusion of the tissue in immediate cryolipolysis. The sample featured 60 participants of both sexes, divided equally into two groups (G1 and G2) according to the post-criolipolysis method. Volunteers were evaluated using evaluation, perimeter and thermography protocols. The application of cryolipolysis was done in supine decubitus, with the aid of metal bands to maintain the contact of the plates with the skin and protective blanket. The application time was approximately 35 minutes and only one session was held, with a temperature between -8 to -10°C. Excellent after the application of cryolipolysis, the first reassessment and post cryolipolysis techniques were performed. The G1 Group performed 5 minutes of manual massage, while G2 performed the Cryphusion Method, applying shock waves for reperfusion stimulation, using the parameters are 3500 shots, 20 J (energy) and 120 intensity, applied by area of area cryolipolysis plaque. It should be noted that the criofusion Group. Therefore, in the analysis of the thermography of both groups presented a similar behavior. In both groups there was a significant increase in temperature. In the massage -associated cryolipolysis group, a higher temperature increase compared to the cryfusion group was presented.

Keywords: Localized adiposity. Cooling. Mechanical waves.

► INTRODUÇÃO

A busca por alternativas não invasivas para remodelamento corporal e remoção de gordura tem aumentado devido aos riscos e tempo de recuperação associados a procedimentos cirúrgicos. A criolipólise, um método não invasivo, que utiliza resfriamento controlado para reduzir gordura localizada, tem ganhado popularidade¹.

Esta tecnologia diminui a espessura do tecido adiposo sem danificar a pele ou tecidos adjacentes, aproveitando a sensibilidade dos adipócitos ao frio. A exposição a baixas temperaturas por cerca de 30 a 60 minutos induz a apoptose dos adipócitos, seguida de uma resposta inflamatória que danifica as células de gordura remanescentes^{2,3,4}.

Após a criolipólise, é crucial aplicar métodos de reperfusão, como massagem manual ou tecnologias como ondas de choque, que mostram efeitos biológicos em células e tecidos, incluindo a liberação de triglicerídeos e a estimulação da microcirculação^{4,5,6}.

Ferraro et al. (2012)⁷ exploraram a combinação de terapia por ondas de choque com criolipólise em mulheres, observando reduções significativas na circunferência e espessura da camada de gordura, sugerindo eficácia e tolerância a este protocolo combinado. A terapia de massagem manual aplicada no tecido após a intervenção da criolipólise, promove a reperfusão do tecido associando-se a uma maior circulação sanguínea e aumento do metabolismo local. Isso tem implicações clínicas importantes, pois sugere que a massagem manual pode ser uma técnica eficaz para promover a reperfusão tecidual e potencializar os resultados da criolipólise no tratamento da adiposidade localizada⁸. O método de cryofusão é uma técnica que combina a criolipólise, um procedimento não cirúrgico para eliminar gordura localizada, com a aplicação de ondas de choque. Na prática clínica, há relatos de que a criolipólise atua congelando a gordura corporal em áreas específicas, separando-a dos tecidos circundantes e eliminando-a, sem a necessidade de cirurgia. Este método é considerado

seguro e eficaz quando realizado por profissionais qualificados e com o aparelho devidamente calibrado e ajustado à temperatura correta. Além disso, é capaz de eliminar a flacidez, dependendo da abordagem do profissional, ao estimular a produção de colágeno no tecido conjuntivo fibroso, resultando na retração da pele

Considerando a importância das intervenções pós-criolipólise, este estudo visa avaliar os efeitos comparativos do método de cryofusão e a massagem de reperfusão do tecido após a criolipólise, contribuindo para a prática clínica e o conhecimento acadêmico em fisioterapia e estética.

► METODOLOGIA

Trata-se de estudo experimental que foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Potiguar, Natal/RN, com parecer número 6.202.248. A amostra consistiu em 60 pessoas, escolhidas de forma não probabilística e divididas igualmente em dois grupos (G1 e G2). No entanto, após a aplicação dos critérios de exclusão permaneceram 43 voluntários.

As participantes foram avaliadas para seleção conforme critérios de inclusão e exclusão. Nos critérios de inclusão, os participantes estavam na faixa etária entre 20 a 50 anos, mulheres, pesando entre 50 e 85 kg, com adiposidade localizada abdominal, sedentários, e com capacidade de compreensão e sensibilidade local preservadas. Os critérios de exclusão foram aplicados a participantes com alterações de sensibilidade, gestantes ou em período pós-parto, com diabetes ou alterações metabólicas, cicatrizes ou feridas na região, alérgicos ao frio, com doenças circulatórias periféricas ou síndrome de Raynaud.

O grupo G1 corresponde (criolipólise+ massagem) e o grupo G2 (criolipólise+ ondas de choque). O G2 corresponde ao protocolo da cryofusão. A aplicação da criolipólise foi feita em decúbito dorsal, com auxílio de faixas elásticas para manter o contato das placas com a pele e a manta de proteção. O tempo de aplicação foi de aproximadamente 35

minutos e foi realizada apenas uma sessão, com temperatura variando entre - 8 ou -10°C. Imediatamente após a aplicação da criolipólise, foi realizada a primeira reavaliação e as técnicas pós criolipólise, o G1 realizou 5 minutos de massagem manual, enquanto que G2 realizou o método de cryofusão, aplicando as ondas de choque para estímulo de reperfusão, utilizando os parâmetros de 3500 disparos, 20 joules (energia) e 120 mmHg de intensidade, aplicados por área de placa utilizada da criolipólise. Após a técnica e criolipólise era realizada a medição de uma nova avaliação de temperatura.

Os instrumentos para coleta de dados incluíram o Protocolo de Avaliação Fisioterapêutica em Adiposidade Localizada (PAFAL) de Meyer et al. (2008), fita métrica da marca Fiber®, câmera fotográfica NikonD500®, câmera termográfica Flir®, equipamento de criolipólise, modelo de placas, Ibramed®, aparelho de choque Ibramed® e mantas da marca Ice protection®.

As participantes foram esclarecidas sobre os procedimentos e assinaram o TCLE. Foram submetidas à avaliação pelo PAFAL, no qual os dados gerais de avaliação e antropométricos foram coletados. As medidas de circunferência foram tomadas e as fotos registradas conforme um padrão estabelecido. Além disso, foi realizada a medição de temperatura durante as avaliações e reavaliações. A criolipólise foi aplicada em decúbito dorsal, seguida de reavaliações e técnicas pós-criolipólise.

As análises dos dados foram realizadas utilizando o software SPSS versão 25.0 para Windows, incluindo o teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) para normalidade dos dados e teste t pareado para comparações antes e depois nos grupos, com nível de significância de 5% e intervalo de confiança de 95% (IC 95%).

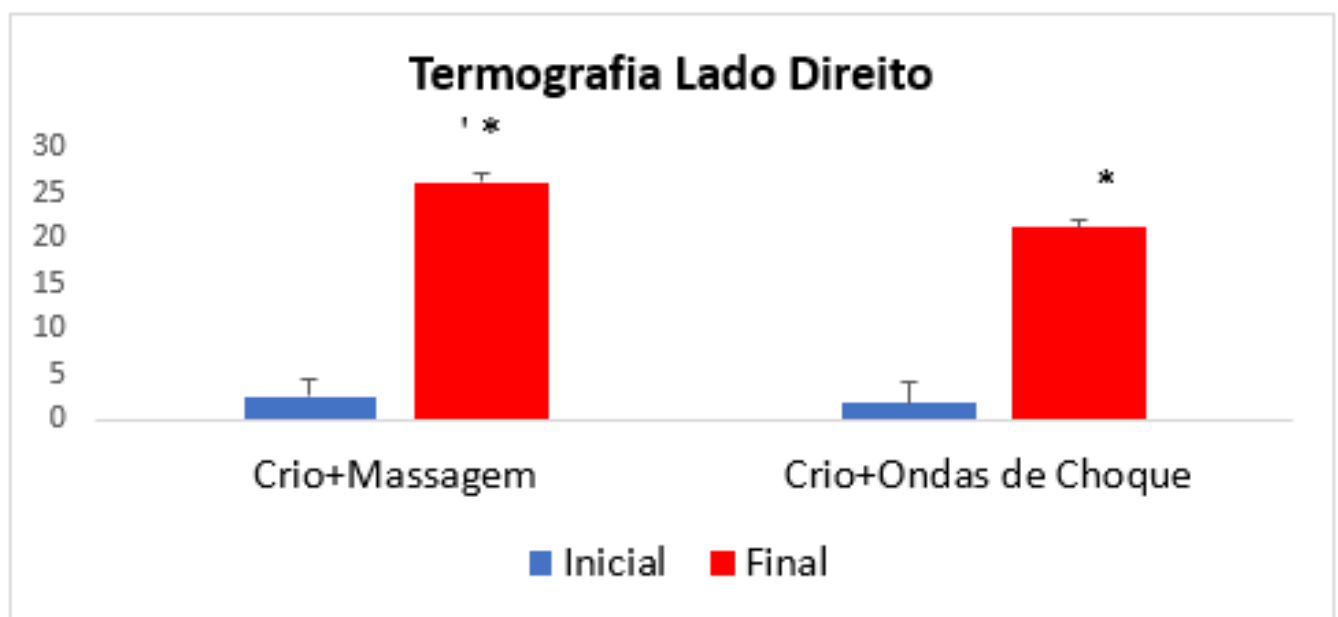
► RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os resultados dos valores antropométricos no grupo do estudo. Os voluntários foram distribuídos nos grupos o criolipólise+ massagem (n= 18) e criolipólise+ ondas de choque (n=25).

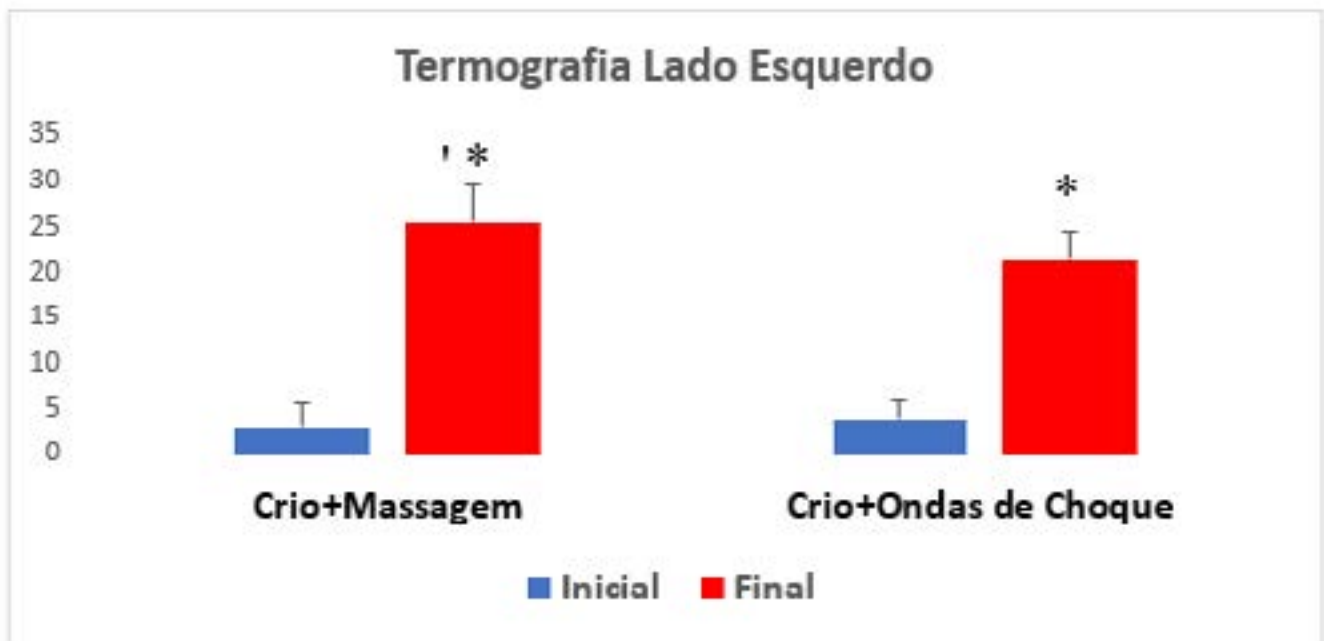
Tabela 1- Características antropométricas da população do estudo

	N	Média	DP
Idade	43	36,91	10,54
Peso	43	76,17	14,75
Altura	43	1,67	0,11
IMC	43	27,24	4,16

As figuras 1 e 2 apresentam dos resultados da termografia do lado direito e do lado esquerdo, comparando os momentos inicial e final e entre os dois grupos.



Legenda: * $p < 0,0001$ na comparação entre os momentos inicial e final de cada grupo. † $p < 0,0001$ na comparação entre os grupos crio+massagem e crio+ondas de choque.



Legenda: * $p < 0,0001$ na comparação entre os momentos inicial e final de cada grupo. † $p < 0,0001$ na comparação entre os grupos crio+massagem e crio+ondas de choque.

Na análise da termografia de ambos os lados apresentou um comportamento similar. Em ambos os grupos aconteceu uma elevação significativa da temperatura. No grupo criolipólise+massagem foi observado um incremento maior de temperatura quando comparado ao grupo cryofusão.

A tabela 2 apresenta a análise das medidas antropométricas entre os momentos inicial e final pode-se observar uma redução significativa na medida de perimetria supra umbilical, infra umbilical, umbilical em ambos os grupos. Na comparação entre os grupos não foi observada diferença significativa entre os grupos.

Tabela 2- Análise Comparativa entre os momentos inicial e final

	Média	Desvio Padrão	P valor
Perimetria Supraumbilical (Inicial)	88,09	11,66	0,43
Perimetria Supraumbilical (Final)	86,16	11,14	
Perimetria umbilical (Inicial))	92,40	11,36	0,39
Perimetria umbilical (Final)	90,60	11,12	
Perimetria Infraumbilical (Inicial))	96,47	10,35	0,34
Perimetria Infraumbilical (Final)	95,00	10,43	

A tabela 3 apresenta a análise da comparação entre os grupos na medida de perimetria, observando que não houve diferença significativa.

Tabela 3 – Análise comparativa das medidas de perimetria na comparação entre grupos

Medidas de Perimetria	N	Média	DP	P valor
Supraumbilical Inicial				
G-1	18	87,28	12,63	,70
G-2	25	88,68	11,13	,70
Supraumbilical Final				
G-1	18	85,78	12,64	,85
G-2	25	86,44	10,20	,85
Umbilical Inicial				
G-1	18	91,44	12,47	,64
G-2	25	93,08	10,70	,65
Umbilical Final				
G-1	18	89,61	12,43	,62
G-2	25	91,32	10,27	,63
Infraumbilical Inicial				
G-1	18	95,56	11,00	,63
G-2	25	97,12	10,04	,63
Infraumbilical Final				
G-1	18	94,17	11,47	,63
G-2	25	95,60	9,81	,66

Legenda: G-1 : Criolipólise associado a Massagem, G-2: Criolipólise associado a terapia por ondas de choque

► DISCUSSÃO

O presente estudo analisou a comparação dos efeitos do método de cryofusão (criolipólise + ondas de choque) versus massagem manual na reperfusão do tecido em pós imediato de criolipólise. Pode-se observar que na comparação dos efeitos dessas duas técnicas observou-se a melhoria da circulação e aumento da temperatura na área tratada, fundamentais para otimizar os resultados da criolipólise. Este aumento é um indicativo positivo, sugerindo uma melhoria na microcirculação e no metabolismo celular da região, aspectos cruciais para a eficácia da redução de gordura localizada^{7,8}.

A literatura científica prévia já havia estabelecido a criolipólise como um método eficaz para o tratamento da adiposidade localizada^{3,4,8}. A inovação deste estudo reside na exploração dos efeitos das técnicas de reperfusão, ampliando o entendimento da resposta tecidual após o tratamento de criolipólise⁹. A análise detalhada dos dados mostrou que o grupo que recebeu massagem manual apresentou um aumento maior na temperatura em comparação com o grupo Cryofusão^{9,10,11}. Isso sugere que a massagem manual pode ser mais benéfica na promoção da reperfusão imediata do tecido, um achado que pode ter implicações significativas na prática clínica de tratamentos de criolipólise.

A aplicação das duas modalidades de intervenção não promoveu modificações nas medidas de perimetria. Essa resposta acontece em virtude da análise imediata proposta nesse estudo, visto que após a aplicação da criolipólise é necessário um tempo para ação da resposta inflamatória e apoptose sobre o tecido adiposo^{2,6}. A terapia de ondas de choque promove a redução de adiposidade localizada, bem como melhora do fluxo sanguíneo e linfático^{11,12}. As ondas de choque têm efeito positivo no processo de angiogênese e no comportamento leucocitário e consequentemente aumento do fluxo sanguíneo^{11,13}. Em outros modelos de disfunção como em celulite e na adiposidade localizada, as ondas de choque favorecem uma redução da concentração de gordura, aumento da circulação local e melhora funcional do tecido^{14,15,16}.

A relevância clínica desses achados é substancial, pois indica que a massagem manual pode ser a técnica preferencial de reperfusão pós-criolipólise, visando maximizar os benefícios do tratamento. Isso pode orientar os profissionais a escolherem técnicas que efetivamente aumentem a temperatura local, otimizando os resultados do tratamento de redução de gordura. Observa-se evidências científicas da do mecanismo de reperfusão pode ser realizada independente da técnica de massagem ou com Método de cryofusão, apresentado limitações quando a análise histológica e dinâmica do quadro, sugerindo-se a realização de novos estudos com uma população maior e análise imuno-histoquímica do tecido tratado.

► CONCLUSÃO

Portanto, pode-se observar na análise da termografia que em ambos os grupos aconteceu uma elevação significativa da temperatura. No grupo criolipólise associado à massagem foi observado um incremento maior de temperatura quando comparado ao grupo cryofusão.

► REFERÊNCIAS

1. Atiyeh BS, Fadul R Jr, Chahine F. Criolipólise (CLL) para Redução de Gordura Subcutânea Localizada: Revisão da Literatura e Análise Baseada em Evidências. *Cirurgia Plástica Estética*. Dez de 2020;44(6):2163-2172. doi: 10.1007/s00266-020-01869-x. Epub 2020, 21 de julho. PMID: 32696167.
2. Avram MM, Harry RS. Cryolipolysis for subcutaneous fat layer reduction. *Lasers Surg Med*. 2009 Dec;41(10):703-8. doi: 10.1002/lsm.20864. Erratum in: *Lasers Surg Med*. 2012 Jul;44(5):436. PMID: 20014262.
3. Kania B, Goldberg DJ. Criolipólise: Uma técnica não cirúrgica promissora para redução de gordura localizada. *J Cosmet Dermatol*. 2023 novembro;22 Supl 3:1-7. doi: 10.1111/jocd.16039. PMID: 37988716.

4. Mulholland RS, Paul MD, Chalfoun C. Noninvasive body contouring with radiofrequency, ultrasound, cryolipolysis, and low-level laser therapy. *Clin Plast Surg*. 2011 Jul;38(3):503-20, vii-iii. doi: 10.1016/j.cps.2011.05.002. PMID: 21824546.
5. Ortiz AE, Avram MM. Noninvasive body contouring: cryolipolysis and ultrasound. *Semin Cutan Med Surg*. 2015 Sep;34(3):129-33. doi: 10.12788/j.sder.2015.0171. PMID: 26566568.
6. Resende L, Noites A, Amorim M. Application of cryolipolysis in adipose tissue: A systematic review. *J Cosmet Dermatol*. 2022 Oct;21(10):4122-4132. doi: 10.1111/jocd.15265. Epub 2022 Aug 9. PMID: 35869825.
7. Ferraro GA, De Francesco F, Cataldo C, Rossano F, Nicoletti G, D'Andrea F. Synergistic effects of cryolipolysis and shock waves for noninvasive body contouring. *Aesthetic Plast Surg*. 2012 Jun;36(3):666-79. doi: 10.1007/s00266-011-9832-7. Epub 2011 Nov 1. PMID: 22042359.
8. Sasaki GH, Abelev N, Tevez-Ortiz A. Noninvasive selective cryolipolysis and reperfusion recovery for localized natural fat reduction and contouring. *Aesthet Surg J*. 2014 Mar;34(3):420-31. doi: 10.1177/1090820X13520320. Epub 2014 Mar 5. PMID: 24598865.
9. Knobloch K, Kraemer R. Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for the treatment of cellulite--A current metaanalysis. *Int J Surg*. 2015 Dec;24(Pt B):210-7. doi: 10.1016/j.ijsu.2015.07.644. Epub 2015 Jul 22. PMID: 26209782.
10. Faulhaber J, Sandhofer M, Weiss C, Sattler G, Sadick NS. Effective noninvasive body contouring by using a combination of cryolipolysis, injection lipolysis, and shock waves. *J Cosmet Dermatol*. 2019 Aug;18(4):1014-1019. doi: 10.1111/jocd.12953. Epub 2019 Apr 13. PMID: 30980602.
11. d'Agostino MC, Craig K, Tibalt E, Respizzi S. Onda de choque como ferramenta terapêutica biológica: Da estimulação mecânica à recuperação

e cura, através da mecanotransdução. *Int J Surg.* 2015 dezembro;24(Pt B):147-53. doi: 10.1016/j.ijisu.2015.11.030. Epub 2015, 28 de novembro. PMID: 26612525.

12. Zhai L, Sun N, Zhang B, Liu ST, Zhao Z, Jin HC, Ma XL, Xing GY. Effects of Focused Extracorporeal Shock Waves on Bone Marrow Mesenchymal Stem Cells in Patients with Avascular Necrosis of the Femoral Head. *Ultrasound Med Biol.* 2016 Mar;42(3):753-62. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.10.021. Epub 2015 Dec 8. PMID: 26674675.

13. Modena DAO, Ferro AP, Cazzo E, de Oliveira Guirro EC, Chaim EA. Effect of superficial adipose tissue mitochondrial and cellular functionality induced by extracorporeal shock wave therapy (ESWT). *Lasers Med Sci.* 2024 Feb 9;39(1):58. doi: 10.1007/s10103-024-04009-y. PMID: 38334845.

14. Neisius A, Lipkin ME, Rassweiler JJ, Zhong P, Preminger GM, Knoll T. Shock wave lithotripsy: the new phoenix? *World J Urol.* 2015 Feb;33(2):213-21. doi: 10.1007/s00345-014-1369-3. Epub 2014 Aug 1. PMID: 25081010.

15. Preminger GM. Shock wave physics. *Am J Kidney Dis.* 1991 Apr;17(4):431-5. doi: 10.1016/s0272-6386(12)80637-8. PMID: 2008912.

16. Schleusser S, Song J, Stang FH, Mailaender P, Kraemer R, Kisch T. Blood Flow in the Scaphoid Is Improved by Focused Extracorporeal Shock Wave Therapy. *Clin Orthop Relat Res.* 2020 Jan;478(1):127-135. doi: 10.1097/CORR.0000000000000993. PMID: 31592777; PMCID: PMC7000044.

Recebido em 02/01/2024
Revisado em 10/01/2024
Aceito em 12/02/2024