

# Modalidades Terapêuticas Alteram Limiar de Dor à Pressão de Indivíduos com Pontos-Gatilho Miofasciais

## *Therapeutic Modalities Change Pressure Pain Threshold in Individuals with Myofascial Trigger Points*

Marcela Britto de Paiva<sup>a\*</sup>; Brígida Batista Brancaloni<sup>b</sup>; Jéssica Suzuki Yamanaka<sup>b</sup>; Rodrigo Okubo<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universidade Paulista, Curso de Fisioterapia, São Paulo Brasil.

<sup>b</sup>Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Saúde Aplicada ao Aparelho Locomotor, São Paulo, Brasil.

<sup>c</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Departamento de Fisioterapia, Santa Catarina, Brasil.

\*E-mail: marcelaphaiva@yahoo.com.br

Recebido em 14/04/2016 Aceito em : 11/10/2016

### Resumo

A fisioterapia dispõe de vários métodos analgésicos, entre eles a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) e o infravermelho terapêutico (IV), porém há dúvidas em relação a qual possui maior efeito e seja mais duradouro. O objetivo do estudo foi analisar o limiar de dor à pressão em indivíduos com ponto gatilho na região de músculo trapézio superior, tratados com recursos eletro e fototerapêuticos. Trinta indivíduos, que apresentavam ponto gatilho ativo na região do trapézio superior, foram randomizados em dois grupos: grupo tratado com TENS (GT) e grupo tratado com infravermelho (GIV). Para avaliar o limiar da dor à pressão foi utilizado um algômetro de pressão, ambos aplicados antes do tratamento, após 30 minutos, 24 e 48 horas; além disso, utilizou-se a escala visual analógica da dor. Para análise estatística foram utilizados testes específicos: teste t não pareado (para comparação entre grupos) e T-student pareado (para comparações intraperíodos), sendo adotado nível de significância de 5%. Observou-se que entre as modalidades terapêuticas estudadas, tanto a TENS quanto o infravermelho apresentaram aumento do limiar de dor à pressão logo após (30 minutos) da aplicação, porém o infravermelho apresentou uma manutenção da analgesia superior a TENS, quando analisado o limiar de dor à pressão.

**Palavras-chave:** Analgesia. Terapia por Estimulação Elétrica. Hipertermia Induzida.

### Abstract

*Physiotherapy has several analgesic methods, including transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and therapeutic infrared (IR), but there are doubts as to which has greater effect and is more durable. The aim of this study was to analyze the pressure pain threshold in individuals with trigger points in the upper trapezius muscle region treated with electro and phototherapeutic resources. Thirty (30) individuals with active trigger points in the upper trapezius region, were randomized into two groups: TENS (GT) and infrared (GIV) treated groups. To evaluate the pressure pain threshold, a pressure algometer was used, both applied before the treatment, after 30 minutes, 24 and 48 hours. In addition, the visual analogue pain scale was used. For statistical analysis, specific tests were used: unpaired t-test (for comparison between groups) and paired T-student (for intraperiod comparisons), adopting a significance level of 5%. It was observed that between the therapeutic modalities studied, both the TENS and the infrared presented increase of the pressure pain threshold right after (30 minutes) the application; however, the infrared presented a maintenance of the analgesia superior to TENS when analyzing the pressure pain threshold.*

**Keywords:** Analgesia. Electric Stimulation Therapy. Hyperthermia, Induced.

## 1 Introdução

Os pontos gatilhos miofasciais - PGM são nódulos palpáveis presentes em uma região contraturada de um músculo que, espontaneamente ou à pressão digital, produzem dor localizada ou irradiada<sup>1</sup>. Podem apresentar-se em condições ativa ou latente. Várias condições são precursoras para o aparecimento dos PGM, como más posturas, traumas, isquemia, inflamação, estresse emocional, nutrição e falta de sono<sup>2</sup>.

A hipótese do PGM postula que placas terminais motoras liberam acetilcolina excessiva, o que é evidenciado histopatologicamente pela presença de encurtamento do sarcômero. Estas áreas de intensa contração sarcômera focal foram descritas em animais e humanos<sup>3</sup>. Algumas alterações na composição da fibra colágena, em fibroblastos ou na composição de matriz extracelular foram observadas<sup>4</sup>.

Um músculo com PGM possui sua funcionalidade alterada devido à sensação dolorosa, levando a redução da movimentação, da coordenação motora e da amplitude de movimento articular<sup>5</sup>. A dor é ocasional, pois o PGM é reconhecido como agente estressor no organismo.

O diagnóstico clínico do PGM consiste em uma avaliação detalhada e exame físico dependendo de palpação precisa, aplicando cerca de 2-4 kg/cm<sup>2</sup> de pressão, durante 10 a 20 segundos sobre o ponto, ocasionando a manifestação da dor<sup>6</sup>.

O tratamento do paciente consiste na inativação do PGM, aliviando o sintoma doloroso e restabelecendo a funcionalidade<sup>7</sup>. Modalidades fisioterapêuticas são aplicáveis para melhora da dor em curto prazo, no entanto, observa-se uma recidiva de casos e, não está definido qual terapia é mais indicada para manter o alívio da dor. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi comparar o efeito da TENS e do IV

no limiar de dor à pressão em indivíduos com PGM ativo no músculo trapézio superior. A hipótese dos autores é que os recursos estudados aumentem o limiar de dor à pressão, demonstrando que estes recursos podem levar a uma analgesia na área do PGM.

## 2 Material e Métodos

O estudo foi previamente encaminhado para a Plataforma Brasil e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, com parecer número 97.081. Todos os pacientes participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido sobre a pesquisa.

Foram recrutados 30 voluntários com idade entre 20 a 60 anos. Como critérios de inclusão, os voluntários recrutados deveriam relatar dor na região do músculo trapézio superior e PGM ativo no local. Como fatores de exclusão, não deveriam apresentar contraindicações aos métodos de tratamento. Foi cuidadosamente orientado que as mulheres analisadas não estivessem no período menstrual para não ocorrer maiores alterações nos resultados finais devido a ação hormonal e alteração da sensibilidade à dor.

Os voluntários foram randomizados em dois grupos de acordo com o tratamento (n=15): grupo tratado com TENS -GT e grupo tratado com IV - GIV.

Os voluntários foram avaliados por um único pesquisador que foi devidamente treinado para o estudo. O pesquisador recebeu treinamento de seu orientador de como deveria ser a palpação na região muscular que ocorreu por meio de fricção e deslizamento com o dedo polegar. A região que apresentasse ponto gatilho latente deveria ser marcada, se houvesse a presença de mais de um PGM deveria ser escolhido o mais doloroso<sup>6,8,9</sup>.

Para mensuração do limiar de dor a pressão utilizou-se um algômetro de pressão (AP), marca WAGNER, modelo FPK 20 analógico, com uma sonda metálica, plana e circular, medindo 1 cm de diâmetro na qual exerce pressão que é dada por kg/cm<sup>2</sup>. Houve também treinamento dos métodos de mensuração do limiar de dor e da Escala Visual Analógica (EVA) e algômetro de pressão (AP) para que as informações fossem colhidas com precisão e qualidade.

Os voluntários foram instruídos sobre a aplicação do AP e orientados a dizerem “pare” imediatamente, quando sentissem dor. Para realização da algometria, o avaliador posicionou a sonda do AP sobre o PGM. O aparelho foi acionado, e interrompido ao primeiro sinal do voluntário. Neste momento, os valores indicados no aparelho foram coletados e assim se seguiu nos quatro períodos diferentes (antes de ligar o aparelho e usada como referência, seguida da medida trinta minutos, 24 horas e 48 horas posterior ao tratamento) durante o período de acompanhamento de 48 horas.

A escala visual analógica (EVA) foi utilizada após todas as medidas do algômetro, com o intuito de obter a informação da percepção da dor pelo voluntário. Os voluntários foram

orientados sobre o uso da EVA, após a medida do algômetro, e ele deveria informar de maneira espontânea se a sensação tinha sido forte ou não, graduando a dor de zero a dez pontos no dado momento.

Para o tratamento do GT foi utilizado um aparelho de TENS calibrado, marca KLD Biosistemas, modelo Endophasys NMS 0501, de quatro canais. Uma forma de onda bifásica assimétrica com parâmetro de estimulação de 110 Hz e largura de pulso de 220 us foi produzida por meio de um único canal com dois eletrodos de 5x5 cm<sup>2</sup> de diâmetro da marca Kinner e modelo borracha de silicone. Os eletrodos eram novos, porém foram reutilizados nas sessões, sendo os mesmos aplicados em todos os pacientes devido a sua alta durabilidade. Para alcançar a condutibilidade da corrente foi utilizado gel clínico da marca RMC do modelo incolor. O mesmo foi aplicado em toda a superfície dos eletrodos, que foram fixados com fita adesiva marca Cyclo Pack de 18mmx45m na pele do voluntário, e posicionados na região em que se encontrou o PGM, respeitando o sentido das fibras musculares e guardando sempre uma distância de 1,5 cm entre eles. A duração do tratamento foi de trinta minutos. E a intensidade foi mensurada e aumentada de acordo com a tolerância de cada indivíduo, porém, se manteve em nível sensitivo.

Para o tratamento do GIV foi utilizada uma lâmpada de IV 150W, 230 V, marca Philips, modelo Infraphil, PAR38, acoplada a um suporte para IV da marca CARCI, com refletor móvel, pedestal, rodízios e regulagem de altura. O suporte foi regulado de acordo com cada paciente, o calor superficial gerado pelo IV foi direcionado para a região do PGM ativo mantendo uma distância de 50 cm. O IV foi removido após trinta minutos.

Os dados coletados foram tabelados (descritos como média e desvio padrão) e analisados estatisticamente. O software SigmaPlot<sup>®</sup> versão 11.0 foi utilizado, assim como testes específicos: Test-t pareado para comparação da evolução temporal do limiar de dor em relação a medida inicial e, T-student de variáveis independentes para determinação de diferenças entre os grupos. Para todos os testes, o nível de significância foi de 5% (p<0,05).

## 3 Resultados e Discussão

A amostra do estudo possuiu média total de 39,74 anos, sendo onze homens e dezenove mulheres. A distribuição dos voluntários nos grupos ocorreu da seguinte forma: 7 homens e 8 mulheres no GT e 4 homens e 11 mulheres no GIV. Quanto a idade os voluntários do GT tiveram média de idade de 39,50 anos e de 39,98 anos no GIV.

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos por meio do AP e EVA durante os diferentes períodos.

**Tabela 1:** Média  $\pm$  desvio padrão das medidas coletadas pelo AP e IV em quatro momentos: inicial, 30 minutos, 24 horas e 48 horas após o tratamento aplicado

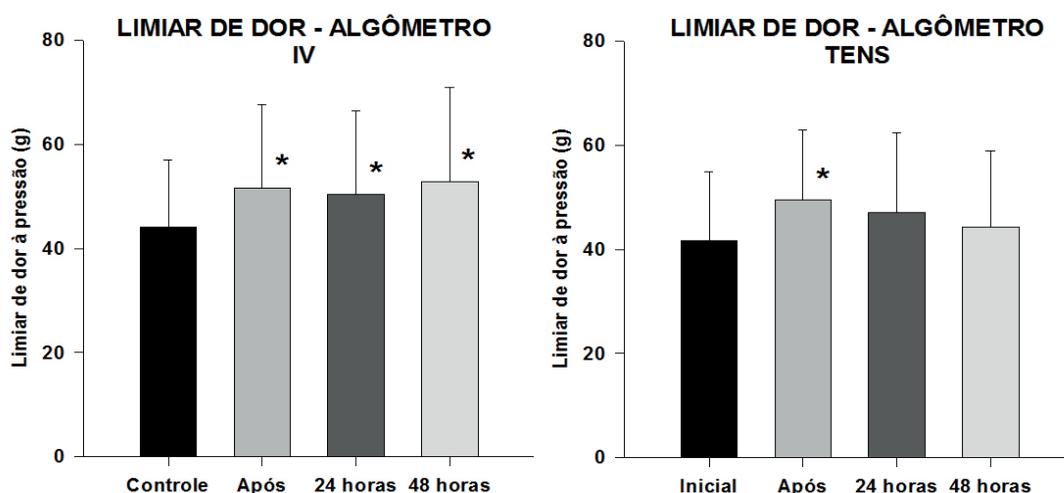
Análise	Grupo	Resultado			
		Inicial	Após 30 min	Após 24 horas	Após 48 horas
AP (kg/cm <sup>2</sup> )	GT	41,73 $\pm$ 13,21	49,46 $\pm$ 13,34*	47,13 $\pm$ 15,24	44,33 $\pm$ 14,64
	GIV	44,06 $\pm$ 12,94	51,53 $\pm$ 16,11*	50,40 $\pm$ 16,02*	52,73 $\pm$ 18,28*
EVA (pontos)	GT	6,13 $\pm$ 1,55	5,06 $\pm$ 2,40*	5,60 $\pm$ 1,84	5,66 $\pm$ 1,79
	GIV	6,40 $\pm$ 1,68	4,86 $\pm$ 2,07*	4,76 $\pm$ 2,16*	3,76 $\pm$ 2,00*

Todos os valores estão expressos em média  $\pm$  desvio padrão. \*indica diferença estatística significativa em relação ao inicial ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 1 demonstra que no GIV houve um aumento do limiar de dor à pressão estatística significativa, dos períodos

logo após, 24 e 48 horas após, quando comparados à tolerância inicial.

**Figura 1:** Gráfico de barras referente à comparação do limiar de dor à pressão entre os diferentes momentos de coleta, nos grupos IV e TENS. \*indica diferença estatística significativa em relação ao inicial ( $p < 0,05$ )

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação a TENS, foi observado aumento estatístico significativo na tolerância à dor apenas após trinta minutos de aplicação, se comparado com a pressão inicial mensurada. A Figura 1 apresenta os resultados encontrados.

Na Tabela 1 verificou-se que, através da EVA, os voluntários do GIV e GT apresentaram sensações dolorosas semelhantes a mensurada pelo algômetro, conforme o período analisado.

### 3.1 Comparação entre os recursos

Quando comparadas as diferenças dos efeitos do IV e do TENS, não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre estas terapias nos períodos estudados.

Diversas terapêuticas podem melhorar a dor em PGM<sup>10-16</sup>. A investigação confirmou os efeitos da TENS e do IV no limiar de dor à pressão em indivíduos com PGM, observando que ambas as terapias foram eficazes para alcançar a analgesia, pelo aumento do limiar de dor à pressão. Os aumentos nos limiares de dor à pressão induzidos foram semelhantes nos grupos TENS e IV. Estes dados indicaram que as terapêuticas

estudadas aumentaram a analgesia.

O estudo ainda observou que o infravermelho manteve o aumento do limiar de dor à pressão por um período até 48 horas. Uma possível hipótese para tal fenômeno estaria em que essa modalidade de calor ocasionaria uma vasodilatação local, levando maior aporte sanguíneo, nutrientes e células reparadoras à área muscular<sup>9</sup>.

Alguns dos benefícios alcançados pela terapia com calor superficial podem ser percebidos diretamente no cérebro, segundo estudo de Davis *et al.*<sup>17</sup>, realizado por meio de imagens funcionais do cérebro. Esses dados explicam os resultados encontrados neste estudo sobre a melhora da percepção da dor com o calor superficial, gerado pelo IV. Além disso, Nadler *et al.*<sup>18</sup> concluíram que o calor superficial, aplicado sobre a pele, foi superior aos tratamentos de acetaminofeno e ibuprofeno em dor, proporcionando o seu alívio e aumento da flexibilidade. Após 48 horas do encerramento do tratamento, o calor ainda proporcionava maior alívio da dor, confirmando os resultados obtidos no presente estudo.

O alívio da dor pela TENS é bem conhecido, a base consiste

em impedir que as fibras nervosas transmitam sinais dolorosos ao SNC. Os impulsos são enviados de forma transcutânea, estimulando as fibras A-alfa e A-beta mielinizadas, que conduzem informações ascendentes proprioceptivas. Se a transmissão de estímulos por meio das fibras A for superior aos sinais de dor conduzidos pelas fibras C, estes são inibidos nas células T, e não ascendem para o tálamo, não manifestando a sensação dolorosa<sup>19</sup>.

Sahin *et al.*<sup>20</sup> em estudo randomizado tiveram como objetivo a comparação da eficácia analgésica de diferentes tipos de TENS terapêuticos e TENS placebo, na síndrome de dor miofascial cervical, demonstrando que antes e depois do tratamento não houve significativa alteração entre os grupos na escala analógica visual e da sub-escala dor corporal da saúde e na escala SF-36. Em conclusão, foi observado que nenhum dos tipos de TENS foi superior ao outro ou ao placebo.

Existem algumas limitações metodológicas deste estudo. Em primeiro lugar, o número amostral foi suficiente, porém ainda considerado relativamente baixo pelos autores, para obter adequadamente interações estatísticas entre os grupos. Em segundo lugar, se poderia utilizar mais grupos clínicos, como TENS de baixa frequência para comparação de analgesia por maior período, já que estudos relatam diferenças de efeitos em parâmetros (principalmente frequência) variados<sup>21,22</sup>, por isso, não se pode comparar a real eficiência da TENS. Em terceiro lugar, há incertezas sobre o limiar de dor à pressão em diferentes populações, em idade e gênero, nesse estudo, considerou-se o trabalho de Petrini *et al.*<sup>23</sup> que descreveram alterações no limiar de dor à pressão, diminuindo com a idade (amostra acima de 65 anos) e em mulheres. Os autores ainda relatam que a dor decorrente da presença de PGM é comum, mas esta dor é subjetiva e variável para cada indivíduo. No entanto, utilizou-se, então, da diferença entre pré e pós intervenção para análise estatística, não fazendo com que esse dado interfira, já que o *baseline* apresentaria um desvio consideravelmente alto. No entanto, mesmo dentro das limitações descritas acima, os resultados obtidos são unívocos e encorajadores.

#### 4 Conclusão

Conclui-se que, entre as modalidades terapêuticas estudadas, tanto a TENS quanto o infravermelho apresentam aumento do limiar de dor à pressão logo após (30 minutos) a aplicação, porém o infravermelho apresentou uma manutenção da analgesia superior a TENS, quando analisado o limiar de dor à pressão.

#### Referências

1. Quintner JL, Bove GM, Cohen ML. A critical evaluation of the trigger point phenomenon. *Rheumatology* 2015;54(3):392-9.
2. Shah JP, Thaker N, Heimur J, Aredo JV, Sikdar S, Gerber L. Myofascial trigger points then and now: a historical and scientific perspective. *PM&R* 2015;7(7):746-61.
3. Simons DG. Review of enigmatic MTrPs as a common

- cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. *J Electromyogr Kinesiol* 2004;14(1):95-107.
4. Stecco A, Gesi M, Stecco C, Stern R. Fascial components of the myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep* 2013;17(8):352.
5. Celik D, Mutlu EK. Clinical implication of latent myofascial trigger point. *Curr Pain Headache Rep* 2013;17(8):353.
6. Lucas N, Macaskill P, Irwig L, Moran R, Bogduk N. Reliability of physical examination for diagnosis of myofascial trigger points. *Clin J Pain* 2009;25(1):80-9.
7. Batista JS, Borges AM, Wibeling LM. Tratamento fisioterapêutico na síndrome da dor miofascial e fibromialgia. *Rev Dor* 2012;13(2):170-4.
8. Myburgh C, Larsen AH, Hartvigsen J. A Systematic, critical review of manual palpation for identifying myofascial trigger points: evidence and clinical significance. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89(6):1169-76.
9. Wyrażek M, Huber J, Lipiec J, Kulczyk A. Evaluation of palpation, pressure algometry, and electromyography for monitoring trigger points in young participants. *J Manipulative Physiol Ther.* 2015;38(3):232-43.
10. Vernon H, Schneider M. Chiropractic management of myofascial trigger points and myofascial pain syndrome: a systematic review of the literature. *J Manipulative Physiol Ther* 2009;32(1):14-24.
11. Rayegani S, Bahrami M, Samadi B, Sedighipour L, Mokhtarirad M, Eliaspoor D. Comparison of the effects of low energy laser and ultrasound in treatment of shoulder myofascial pain syndrome: a randomized single-blinded clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2011;47(3):381-9.
12. Haggüder A, Birtane M, Gürcan S, Kokino S, Nesrin Turan F. Efficacy of low level laser therapy in myofascial pain syndrome: an algometric and thermographic evaluation. *Lasers Surg Med* 2003;33(5):339-43.
13. Borg-Stein J, Iaccarino MA. Myofascial pain syndrome treatments. *Phys Med Rehabil Clin North Am* 2014;25(2):357-74.
14. Affaitati G, Fabrizio A, Savini A, Lerza R, Tafuri E, Costantini R, *et al.* A randomized, controlled study comparing a lidocaine patch, a placebo patch, and anesthetic injection for treatment of trigger points in patients with myofascial pain syndrome: Evaluation of pain and somatic pain thresholds. *Clin Ther* 2009;31(4):705-20.
15. Martín-Pintado-Zugasti A, Rodríguez-Fernández ÁL, Fernandez-Carnero J. Postneedling soreness after deep dry needling of a latent myofascial trigger point in the upper trapezius muscle: characteristics, sex differences and associated factors. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2016;29(2):301-8.
16. Martín-Pintado-Zugasti A, Pecos-Martin D, Rodríguez-Fernández ÁL, Alguacil-Diego IM, Portillo-Aceituno A, Gallego-Izquierdo T, *et al.* Ischemic compression after dry needling of a latent myofascial trigger point reduces postneedling soreness intensity and duration. *PM&R* 2015;7(10):1026-34.
17. Davis KD, Kwan CL, Crawley AP, Mikulis DJ. Functional MRI study of thalamic and cortical activations evoked by cutaneous heat, cold, and tactile stimuli. *J Neurophysiol* 1998;80(3):1533-46.
18. Nadler SF, Steiner DJ, Erasala GN, Hengehold DA, Hinkle RT, Beth Goodale M, *et al.* Continuous low-level heat wrap therapy

- provides more efficacy than Ibuprofen and acetaminophen for acute low back pain. *Spine* 2002;27(10):1012-7.
19. Allen RJ. Physical agents used in the management of chronic pain by physical therapists. *Phys Med Rehabil Clin North Am* 2016;17(2):315-45.
  20. Sahin N, Albayrak I, Ugurlu H. Effect of Different Transcutaneous Electrical Stimulation Modalities on Cervical Myofascial Pain Syndrome. *J Musculoskelet Pain*. 2011;19(1):18-23.
  21. Walsh DM, Foster NE, Baxter GD, Allen JM. Transcutaneous electrical nerve stimulation. Relevance of stimulation parameters to neurophysiological and hypoalgesic effects. *Am J Phys Med Rehabil* 1995;74(3):199-206.
  22. Sluka KA, Judge MA, McColley MM, Reveiz PM, Taylor BM. Low frequency TENS is less effective than high frequency TENS at reducing inflammation-induced hyperalgesia in morphine-tolerant rats. *Eur J Pain* 2000;4(2):185-93.
  23. Petrini L, Matthiesen ST, Arendt-Nielsen L. The effect of age and gender on pressure pain thresholds and suprathreshold stimuli. *Perception* 2015;44(5):587-96.