

Eficácia analgésica da associação da eletroestimulação nervosa transcutânea e crioterapia na lombalgia crônica*

Analgesic effectiveness of the association of transcutaneous electrical nerve stimulation and cryotherapy for chronic low back pain

Eliziete Almeida de Abreu¹, Jean Douglas Moura dos Santos², Patrícia Lima Ventura³

* Recebido da Clínica de Fisioterapia FISIACLIN. Teresina, PI.

RESUMO

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: A eletroestimulação nervosa transcutânea (TENS) e a crioterapia são recursos fisioterapêuticos aplicados isoladamente, uma vez que existe a possibilidade de interação entre a TENS e a crioterapia caso sejam utilizadas associadas. O objetivo desse estudo foi avaliar a efetividade analgésica da associação TENS e crioterapia isoladas e associadas no alívio da lombalgia crônica.

MÉTODO: Trata-se de ensaio clínico envolvendo 6 pacientes com dor lombar crônica, divididas em 3 grupos: crioterapia, TENS, e associação crioterapia e TENS. A técnica analgésica foi aplicada pelo tempo de 20 minutos, durante 5 dias, com 1 sessão por dia. Todas as pacientes foram submetidas à cinesioterapia convencional com alongamento de isquiotibiais, quadrado lombar e iliopsoas, com o objetivo de aumentar a aderência ao tratamento. A crioterapia foi feita com bolsa de gelo moído, e a modalidade de TENS foi a burst, com o aparelho *Physiotonus* TENS/FES 3050, da marca BIOSET, com trens de pulsos de 2 Hz, frequência individual de pulsos de 100 Hz e duração de pulso de 150 μ s. A intensidade

da dor foi avaliada pela escala analógica visual antes e após a realização de cada sessão.

RESULTADOS: Quanto a intensidade da dor, no grupo crioterapia, as medianas dos escores iniciais e finais foram 5,5 e 4, respectivamente, e nos grupos TENS e TENS associado à crioterapia as medianas foram 5 e 3, respectivamente. Quanto ao grau de alívio, 100% referiram alívio bom no grupo TENS, e nos grupos crioterapia e TENS associado à crioterapia 50% referiram alívio bom e 50% alívio muito bom.

CONCLUSÃO: Apesar da terapia combinada não ter apresentado nenhuma melhora significativa em relação às modalidades de terapias isoladas, as três modalidades analgésicas utilizadas neste estudo foram eficazes em aliviar a dor lombar crônica das pacientes e nos grupos em que foi utilizado a crioterapia o grau de satisfação das pacientes foi maior do que as do grupo em que foi usada apenas a TENS.

Descritores: Crioterapia, Eletroestimulação nervosa transcutânea, Lombalgia.

SUMMARY

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and cryotherapy are physical therapy resources individually used, since there the possibility of interaction between TENS and cryotherapy if they are associated. This study aimed at evaluating the analgesic effectiveness of the association or not of TENS and cryotherapy to relieve chronic low back pain.

METHOD: Clinical trial involving six chronic low back pain patients distributed in three groups: cryotherapy, TENS, and the association of both techniques. Analgesia was induced for 20 minutes during 5 days, with one session per day. All patients were submitted to conven-

1. Fisioterapeuta; Especialista em Fisioterapia Aplicada à Ortopedia e Traumatologia pela Faculdade Integral Diferencial. Teresina, PI, Brasil.

2. Fisioterapeuta; Mestre em Bioengenharia pela Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, SP, Brasil.

3. Fisioterapeuta; Mestre em Bioengenharia pela Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, SP, Brasil.

Endereço para correspondência:
Patrícia Lima Ventura
Rua Coelho de Resende 692 Centro-Sul
64001-370 Teresina, PI.
E-mail: vlpatricia@hotmail.com

tional kinesiotherapy with ischiotibial, lumbar square and iliopsoas elongation, aiming at increasing adherence to treatment. Cryotherapy was applied with crushed ice bag and TENS was in burst with *Physiotonus* TENS/FES 3050 equipment of the BIOSET brand, with pulse trains of 2 Hz, individual pulse frequencies of 100 Hz and pulse duration of 150 μ s. Pain intensity was evaluated by the visual analog scale before and after each session.

RESULTS: With regard to pain intensity in the cryotherapy group, initial and final medians were 5.5 and 4, respectively. For the TENS and TENS associated to cryotherapy groups they were 5 and 3, respectively. With regard to pain relief, 100% have referred good relief in the TENS group; in cryotherapy and TENS associated to cryotherapy groups 50% have referred good relief and 50% very good relief.

CONCLUSION: Although the combined therapy has caused no significant improvement as compared to isolated therapies the three analgesic modalities used in this study were effective to relieve chronic low back pain. Satisfaction was higher in the cryotherapy group as compared to the TENS group.

Keywords: Cryotherapy, Low back pain, Transcutaneous electrical nerve stimulation.

INTRODUÇÃO

A lombalgia é um problema bastante comum, afetando mais pessoas do que qualquer outra afecção, sendo a causa mais frequente de consultas médicas, perdendo apenas para o resfriado comum, e os custos que geram, de maneira direta ou indireta, excedem os de qualquer outra doença, inclusive as doenças coronarianas¹. Entre 65% e 80% da população mundial desenvolve dor lombar em algum momento de suas vidas, porém, na maioria dos casos a resolução é espontânea. As causas anatômicas de lombalgia são diversas, incluindo tensões musculares, alterações ligamentares, fraturas, rompimentos do disco intervertebral, estiramentos musculares e tendinites².

Dois tratamentos são utilizados na prática fisioterapêutica para o alívio de dores lombares: a crioterapia que remove o calor corporal, diminuindo a temperatura dos tecidos³ e a eletroestimulação nervosa transcutânea (TENS), que consiste na geração de impulsos elétricos através da pele por meio de eletrodos, com o objetivo de impedir a transmissão da informação nociceptiva até o cérebro⁴.

A crioterapia deve ser aplicada durante 10 a 30 minu-

tos, uma ou várias vezes ao dia, e deve ser evitada em áreas anestesiadas, em indivíduos com déficit de consciência e da cognição, intolerância ao frio, doença de Reynaud, crioglobulinemia, insuficiência circulatória, entre outras⁵.

A TENS também pode ser aplicada durante 10 a 30 minutos, uma ou várias vezes ao dia sendo contraindicada em portadores de marcapasso, cardiopatas, nas dores sem etiologia definida, em epiléticos sem acompanhamento médico e em gestantes durante o primeiro trimestre. Não deve ser utilizada nas regiões carotídeas, na boca, na pele com solução de continuidade, no abdômen durante a gestação e sobre as pálpebras⁶.

Ambas as modalidades de analgesia por vezes costumam ser aplicadas individualmente, uma vez que existe uma grande discussão no meio acadêmico acerca da possível anulação do efeito da TENS pela crioterapia caso sejam utilizadas de maneira associada. O objetivo deste estudo foi avaliar a efetividade da associação TENS-crioterapia no alívio da dor lombar crônica em comparação com as aplicações isoladas das duas técnicas.

MÉTODO

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Integral Diferencial (Processo nº 487), realizou-se este estudo clínico, envolvendo 6 pacientes do sexo feminino com dor lombar crônica, em uma clínica particular na cidade de Teresina, PI, no período de janeiro a março de 2009. Os critérios de inclusão foram pacientes na faixa etária entre 50 e 60 anos, com ensino fundamental completo e diagnóstico de espondiloartrose comprovado por exames complementares e com intensidade da dor igual ou superior a 5 pela escala analógica visual (EAV). Os critérios de exclusão foram pacientes em uso de medicação analgésica ou anti-inflamatória e contraindicações para a utilização da TENS ou da crioterapia. Foi aplicado em cada participante o questionário de Oswestry, específico para avaliação de dor lombar em termos de interferência na realização de atividades da vida diária (AVD), antes da realização da pesquisa e no seu término.

As participantes da pesquisa foram divididas em 3 grupos: crioterapia, TENS, e associação crioterapia e TENS, e a randomização foi feita pela abertura de envelope lacrado contendo o grupo crioterapia, TENS ou associação crioterapia e TENS. A técnica analgésica foi aplicada por 20 minutos, durante 5 dias, com 1 sessão por dia. Todas as pacientes foram submetidas

à cinesioterapia convencional com alongamento de isquiotibiais, quadrado lombar e iliopsoas, com o objetivo de aumentar a adesão ao tratamento, uma vez que o mesmo poderia ser considerado inconsistente com a realização de 20 minutos de crioterapia ou de TENS por dia.

Para a crioterapia foi utilizada bolsa de gelo moído, posicionada exatamente no local da dor. A modalidade de TENS escolhida foi a *burst*, colocando-se um par de eletrodos de borracha siliconada impregnada com carbono na região paravertebral lombar. O aparelho utilizado foi o modelo *Physiotonus* TENS/FES 3050, da marca BIOSET, programado com trens de pulsos de 2 Hz, frequência individual de pulsos de 100 Hz e duração de pulso de 150 μ s. A intensidade foi ajustada individualmente até o momento em que houvesse sensação de formigamento confortável associado a contrações musculares rítmicas na região de aplicação dos eletrodos. Na associação das duas modalidades, o aparelho foi ligado, os parâmetros da TENS ajustados de forma

Wallis para comparação dos níveis de dor entre as pacientes antes e após cada intervenção, para comparação dos níveis de dor entre os grupos e comparar os níveis de redução da dor entre os grupos. O teste de Wilcoxon foi utilizado para comparar os níveis de dor dentro de cada grupo antes e após cada intervenção. Adotou-se um nível de significância de 0,05.

RESULTADOS

A média de idade foi de 51,5 anos no grupo crioterapia, 49 anos no grupo TENS e 50,5 anos no grupo TENS associado à crioterapia. A duração média da lombalgia foi de 16 meses no grupo crioterapia, 10,5 meses no grupo TENS e 13 meses no grupo TENS associado à crioterapia. A mediana do escore inicial da EAV foi 5,5 no grupo crioterapia, 5 no grupo TENS e 5 no grupo TENS associado à crioterapia, enquanto que a mediana do escore final foi 4 no grupo crioterapia, 3 no grupo TENS e 3 no grupo TENS associado à crioterapia (Tabela 1).

Tabela 1 – Mediana da EAV inicial* (EAVi) e final** (EAVf) por grupo

Grupos	Escore da EAV	Nº	%	Mediana
Crioterapia	EAVi	2	33,3	5,5
	EAVf	2	33,3	4
TENS	EAVi	2	33,3	5
	EAVf	2	33,3	3
TENS associado à crioterapia	EAVi	2	33,3	5
	EAVf	2	33,3	3

p* = 0,01664 p** = 0,1172

idêntica à aplicação individual, e imediatamente a bolsa de gelo foi posicionada sobre a região dolorosa.

Após a aplicação de cada técnica realizou-se cinesioterapia convencional bilateral, dedicando-se 5 repetições com duração de 15 segundos para cada tipo de alongamento.

Foi avaliada a intensidade da dor pela EAV antes e após a realização de cada sessão; o tempo de início do alívio da dor; a duração da analgesia, bem como a sua qualidade mediante aplicação dos termos alívio muito bom, alívio bom, alívio moderado e nenhum alívio, para verificar o grau de compatibilidade com as informações da intensidade da dor pela EAV.

A análise estatística foi realizada com os programas Excel XP e *Bioestat* 5.0. Foi utilizado o teste de Kruskal-

Os níveis de significância correspondentes às diferenças entre as medianas dos escores iniciais e finais da EAV foram 0,003 no grupo crioterapia, 0,007 no grupo TENS e 0,004 no grupo TENS associado à crioterapia (Tabela 2).

Tabela 2 – Média e mediana da duração do trabalho de parto, em horas

Grupos	Média	Mediana
TENS	12,5	11,1
Controle	13,9	12,8

p = 0,492

Em relação ao tempo para o início do alívio da dor, nos grupos crioterapia e TENS associado à crioterapia o alívio ocorreu em média 5 minutos após a aplicação,

enquanto que no grupo TENS o alívio ocorreu cerca de 10 minutos após sua aplicação. Quanto à duração da analgesia, a média foi de 1 hora em todos os grupos.

Em relação ao grau de alívio obtido, 100% das pacientes no grupo TENS referiram alívio bom. Nos grupos crioterapia e TENS associado à crioterapia, 50% referiram alívio bom e 50% alívio muito bom. Essa análise foi realizada ao final da quinta sessão, a fim de verificar o grau de satisfação das pacientes com as modalidades analgésicas utilizadas.

Na comparação das respostas do questionário Oswestry aplicado na primeira e quinta sessões, no grupo crioterapia houve alterações significativas em 7 itens (intensidade da dor, levantando, sentado, em pé, dormindo, vida sexual e vida social). Em relação aos demais itens do questionário (cuidados pessoais, andando e viajando), as respostas foram coincidentes na primeira e quinta sessões.

No grupo TENS, foram constatadas diferenças positivas em 5 itens do questionário (intensidade da dor, cuidados pessoais, sentado, em pé e dormindo). Em relação aos demais itens do questionário (levantando, andando, vida sexual, vida social e viajando), as respostas de cada participante foram coincidentes na primeira e quinta sessões.

No grupo TENS associado à crioterapia, as diferenças foram significativas em 8 itens (intensidade da dor, cuidados pessoais, levantando, andando, sentado, em pé, dormindo e vida sexual). As respostas dos itens “vida social” e “viajando” foram coincidentes na primeira e última sessão.

DISCUSSÃO

A crioterapia e o TENS são técnicas utilizadas para o tratamento da dor causada pela lombalgia, pois ambas produzem analgesia. Os efeitos da crioterapia e da TENS isoladamente, tem sua eficácia cientificamente comprovada no controle da dor, porém a TENS e a crioterapia têm sido usadas simultaneamente, pois se acredita que há potencialização do efeito analgésico e conseqüentemente uma resposta mais efetiva na melhora da dor.

As aplicações frias, abaixo de 10° C, aliviam a dor por reduzirem o número de impulsos dolorosos enviados ao cérebro e por torná-los mais lentos. Uma aplicação de frio com 20 minutos de duração pode reduzir em até 29,4% a transmissão dos impulsos dolorosos, podendo o efeito permanecer por cerca de 30 minutos após sua retirada³. A diminuição da temperatura atua como outro

estímulo sensorial no mecanismo de comportamento da dor, e como os estímulos de frio são bastante intensos, eles podem levar à liberação de endorfinas e encefalinas⁷.

Nos processos inflamatórios, o frio reduz a hiperemia e o edema por sua ação vasoconstritora. No músculo, reduz a velocidade de disparo das fibras I A do fuso muscular, diminuindo o espasmo⁸.

Foram propostas diferentes teorias para explicar o mecanismo de ação da TENS, entretanto a mais aceita é a Teoria do Controle da Comporta da Dor, segundo a qual, as informações nociceptivas concorrem com as fibras nervosas que transmitem os estímulos elétricos artificiais gerados pela TENS para os centros superiores, modulando as informações dolorosas em áreas segmentares e suprasegmentares do sistema nervoso central^{9,10}. Outra teoria proposta para explicar o modo de ação da TENS é pela ativação das vias inibitórias da dor, substância cinzenta periaquedutal e núcleos da rafe, que se originam no cérebro e descem até a medula espinhal através do tronco cerebral, provocando a liberação de opioides endógenos⁴.

A análise dos resultados demonstrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação aos escores iniciais da EAV, ou seja, houve uma equivalência em relação à intensidade inicial de dor entre as participantes do estudo. Em relação aos escores finais da EAV também não houve diferença estatisticamente significativa dos valores medianos entre os grupos, demonstrando que nenhuma das técnicas de analgesia se sobressaiu em relação às outras. Porém, as diferenças entre os escores iniciais e finais da EAV em cada grupo foram estatisticamente significantes, o que demonstrou que todas as modalidades foram eficazes em aliviar a dor.

Em relação ao tempo para o início do alívio da dor a resposta analgésica proporcionada pela crioterapia e pela associação TENS-crioterapia foi mais rápida em comparação com a utilização isolada da TENS, possivelmente devido aos efeitos da crioterapia.

Os resultados neste estudo são em parte concordantes com os de outro estudo realizado com 12 pacientes do sexo feminino com diagnóstico de lombalgia, que também foram divididas em 3 grupos semelhantes ao deste estudo, porém as mesmas foram submetidas a dois atendimentos por semana, durante um mês, totalizando 8 atendimentos. Nas pacientes tratadas com TENS e com TENS e crioterapia juntos, a dor referida através da EAV apresentou melhora significativa na avaliação final em relação a inicial do próprio grupo ($p < 0,05$).

No grupo que recebeu a crioterapia isolada não ocorreu diminuição significativa da dor na avaliação final comparada com a inicial ($p > 0,05$). Contudo, ao comparar a dor na avaliação final entre os grupos, não foi constatada diferença significativa da melhora obtida com os protocolos utilizados ($p > 0,05$)¹⁰. Tais resultados, portanto, concordam com os deste estudo, contrastando apenas no que se refere ao grupo crioterapia, em que este estudo evidenciou alívio significativo da dor, talvez pela diferença de metodologia utilizada para a aplicação da técnica de analgesia, que neste estudo foi durante 5 dias, com 1 sessão por dia, e no outro estudo foi de 2 sessões por semana durante 4 semanas.

Estudo experimental realizado com ratos, com o objetivo de avaliar a atividade elétrica do nervo femoral (ANF) após a aplicação isolada e associada da TENS e da crioterapia. Nove ratos foram estudados com a aplicação de TENS de 50 Hz e intensidade de 10 mA por 5 minutos, crioterapia isolada e a associação TENS-crioterapia por 10 minutos. O estudo evidenciou que a associação das duas modalidades analgésicas atenuou significativamente os efeitos produzidos pela TENS isoladamente sobre a ANF dos ratos¹¹.

O motivo pelo qual se acredita que a TENS poderia inibir a ação da crioterapia e vice-versa, assim sendo desaconselhada sua utilização conjunta, se baseia no conhecimento que a dor é conduzida pelo feixe espinotalâmico lateral, que também é a via de condução da temperatura, o que justificaria a eficácia da crioterapia no alívio da sintomatologia dolorosa, porém a TENS, atua na via da condução do tato, o feixe espinotalâmico anterior. No entanto ambas as vias tornam-se uma só na altura da ponte, formando o lemnisco espinhal, que se dirige ao tálamo^{4,10}.

Os resultados obtidos neste estudo relativos à incapacidades funcionais associadas com a dor lombar, utilizando o *Oswestry Disability Index* (ODI), permitiram verificar que nos grupos crioterapia e TENS associado à crioterapia houve menor interferência da dor na realização das atividades de vida diária em comparação ao grupo TENS. O ODI também conhecido como *Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire*, é uma ferramenta extremamente importante que foi concebido para dar ao médico informações sobre a forma como a dor nas costas tem afetado a capacidade o paciente gerenciar a vida cotidiana¹². Estes resultados provavelmente justificam o maior grau de satisfação das pacientes daqueles grupos.

Apesar da terapia combinada não ter apresentado nenhuma melhora significativa em relação às modalida-

des de terapia isoladas, as três modalidades analgésicas utilizadas nesse estudo foram eficazes em aliviar a dor lombar crônica das pacientes e nos grupos em que foi utilizada a crioterapia o grau de satisfação das pacientes foi maior do que as pacientes do grupo em que foi usada apenas a TENS.

Os resultados deste estudo sugerem que não existe interação entre a associação da TENS com a crioterapia, para o tratamento da dor lombar crônica, porém é necessário destacar que o número de pacientes estudados foi muito pequeno, o que pode interferir com os resultados, de modo que é necessária a realização de outros estudos para comprovar que a TENS não aumenta ou diminui a eficácia da crioterapia na dor lombar crônica.

CONCLUSÃO

Apesar da terapia combinada não ter apresentado nenhuma melhora significativa em relação às modalidades de terapia isoladas, as três modalidades analgésicas utilizadas nesse estudo foram eficazes em aliviar a dor lombar crônica das pacientes e nos grupos em que foi utilizada a crioterapia o grau de satisfação das pacientes foi maior do que as pacientes do grupo em que foi usada apenas a TENS.

REFERÊNCIAS

1. Cárdenas RU. Dolor lumbar: una aproximación general basada en la evidencia. *Univ Med* 2008;49(4):509-20.
2. Santos KGLL, Silva MAG, Pereira JS et. al. Prevalência de lombalgia em praticantes de exercício contra-resistência. *Rev Fisio Br* 2004;5(1):37-44.
3. Leventhal LC, Bianchi RC, de Oliveira SM. Clinical Trial comparing three types of cryotherapy in nonpregnant women. *Rev Esc Enferm USP* 2010;44(2):339-45.
4. Tribioli RA. Análise crítica atual sobre a TENS envolvendo parâmetros de estimulação para o controle da dor. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.
5. Yeng LT, Stump P, Kaziyama HHS et. al. Medicina física e reabilitação em doentes com dor crônica. *Rev Med* 2001;80(PT 2):245-55.
6. Ferreira CHJ, Beleza ACS. Abordagem fisioterapêutica na dor pós-operatória: a eletroestimulação nervosa transcutânea. *Rev Col Bras* 2007;34(2):127-30.
7. Araújo IM, Leitão TC, Ventura PL. Estudo comparativo da eficiência do calor e frio no tratamento da dismenorréia primária. *Rev Dor* 2010;11(3):218-21.

8. Marques AP, Kondo A. A fisioterapia na osteoartrite: uma revisão de literatura. *Rev Bras Reumatol* 1998;38(2):83-90.

9. Radhakrishnan R, Sluka KA. Deep tissue afferents, but not cutaneous afferents, mediate transcutaneous electrical nerve stimulation-induced antihyperalgesia. *J Pain*. 2005;6(10):673-80.

10. Sluka KA, Vance CGT, Lisi TL. High-frequency, but not low-frequency, transcutaneous electrical nerve stimulation reduces aspartate and glutamate release in the spinal cord dorsal horn. *J Neurochem*. 2005a;95:(6)1794-801.

10. Ribeiro RS, Monteiro TV, Abdon APV. Estudo

do efeito da utilização simultânea da crioterapia e do TENS nos pacientes portadores de lombalgia. *Rev Terapia Manual* 2006;4(16):82-7.

11. Santuzzi CH, Gonçalves WLS, Rocha SS et. al. Efeitos da crioterapia, estimulação elétrica transcutânea e da sua associação na atividade elétrica do nervo femoral em ratos. *Rev Bras Fisioter* 2008;12(6):441-6.

12. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine* 2000;25(22):2940-52.

Apresentado em 22 de outubro de 2010.

Aceito para publicação em 26 de fevereiro de 2011.