

Study of the effectiveness of interferential current as compared to transcutaneous electrical nerve stimulation in reducing chronic low back pain*

Estudo da eficácia da corrente interferencial em comparação à estimulação elétrica transcutânea na redução da dor lombar crônica

Marcelo Baptista Dohnert¹, Jordana Peres Bauer¹, Tiago Sebastião Pavão¹

*Recebido da Universidade Luterana do Brasil, Torres, RS, Brasil.

DOI 10.5935/1806-0013.20150006

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Chronic low back pain has an incidence of 70% in general population and induces significant limitations. As treatment, physiotherapy stands out with a wide variety of techniques among them, for pain relief, electrotherapy is a useful tool. This study aimed at comparing the analgesic effects of transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential current in patients with chronic low back pain.

METHODS: Randomized clinical trial carried out between August 2013 and May 2014 in the clinic school of physiotherapy, Ulbra-Torres, with chronic low back pain patients. Patients were divided in two groups: intervention group (IG) treated with interferential current and control group (CG) treated with transcutaneous electrical nerve stimulation. Visual analog scale, Oswestry Questionnaire and Roland Morris Disability Questionnaire were used for baseline evaluation. Patients were treated for five weeks, twice a week, in a total of 10 interventions. At the end, they were re-evaluated and one month after they were submitted to follow-up with the visual analog scale.

RESULTS: Participated in the study 28 patients, being 14 in IG and 14 in CG. Sample was homogeneous intragroups for gender, age, color and mean pain duration. There has been significant pain improvement in both groups by the visual analog scale and functionality improvement by Oswestry and Roland Morris Disability Questionnaires when comparing baseline and final evaluations ($p < 0.05$).

CONCLUSION: There were positive results in chronic low back pain improvement both with transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential current, without significant difference between transcutaneous currents.

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

RESUMO

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: A dor lombar crônica possui incidência de 70% na população induzindo a limitações significativas. Como tratamento, a fisioterapia destaca-se com ampla variedade de técnicas, onde para o alívio da dor a eletroterapia é uma ferramenta aliada. O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos analgésicos da estimulação elétrica transcutânea e da corrente interferencial em pacientes com lombalgia crônica.

MÉTODOS: Ensaio clínico randômico realizado entre agosto de 2013 e maio de 2014 na clínica escola de fisioterapia da Ulbra - Torres, com pacientes com dor lombar crônica. Os pacientes foram divididos em dois grupos: grupo intervenção (GI), recebendo tratamento através da corrente interferencial e grupo controle (GC), realizando tratamento através da estimulação elétrica transcutânea. Foi realizada avaliação inicial com a escala analógica visual, Questionário de Oswestry e Questionário de Incapacidade Roland Morris. Atendidos por cinco semanas, duas vezes na semana, totalizando 10 intervenções, ao final eram reavaliados e após um mês submetidos a um *follow-up* com escala analógica visual.

RESULTADOS: Participaram do estudo 28 pacientes, sendo 14 no GI e 14 no GC. A amostra foi homogênea intragrupos para gênero, idade, cor e média de tempo de dor. Encontrou-se melhora significativa em ambos os grupos na dor pela escala analógica visual e funcionalidade pelos questionários de Oswestry e de Incapacidade Roland Morris da avaliação inicial para a final ($p < 0,05$).

CONCLUSÃO: Houve resultados positivos na redução da dor lombar crônica com aplicação tanto com estimulação elétrica transcutânea quanto com corrente interferencial, não havendo diferença significativa entre as correntes transcutâneas.

Descritores: Dor lombar, Fisioterapia, Estimulação elétrica transcutânea.

INTRODUÇÃO

A dor lombar crônica (DLC) é um dos problemas mais comuns nos países desenvolvidos^{1,2}. Estima-se que mais de 70% dos adultos têm

1. Universidade Luterana do Brasil, Torres, RS, Brasil.

Apresentado em 29 de setembro de 2014.

Aceito para publicação em 18 de fevereiro de 2015.

Conflito de interesses: não há – Fontes de fomento: não há.

Endereço para correspondência:

Marcelo Baptista Dohnert

Rua Gonçalves Chaves, 3949 bloco A apto 201

96015-560 Pelotas, RS, Brasil.

pelo menos um episódio de dor lombar (DL) durante sua vida³, causando frequente limitação física em indivíduos com menos de 45 anos⁴. A incapacidade funcional e a cronicidade relacionadas a essa doença são fenômenos complexos e multifatoriais, associados a elevados custos sociais e de saúde⁵⁻⁷. Frequentemente, a DLC não decorre de doenças específicas, mas sim de um conjunto de causas como doenças inflamatórias, degenerativas, neoplásicas, defeitos congênitos e também por influência de fatores sócio-demográficos, comportamentais e atividades cotidianas⁸.

Na reeducação do paciente quanto aos fatores de risco das afecções vertebrais, a fisioterapia e a terapia farmacológica são os alicerces para o tratamento da dor na coluna. Na fisioterapia, a eletroterapia pode ser útil para diminuir os sintomas desses pacientes⁹. Além da terapia manual e dos exercícios, os métodos de eletroterapia são bastante utilizados na prática clínica para redução da dor. Dentre eles, os mais conhecidos são a estimulação elétrica neural transcutânea (TENS) e a corrente interferencial^{1,10,11}.

A corrente interferencial é uma corrente de média frequência que produz baixa impedância para a pele permitindo uma penetração mais profunda no tecido¹⁰, sendo assim considerada eficaz para reduzir imediatamente a dor¹². Já na estimulação elétrica com a TENS, os impulsos elétricos variam em intensidade e frequência ao estimular o nervo no percurso da medula espinhal, bloqueando a transmissão da dor e sendo utilizada para o alívio da dor musculoesquelética, incluindo DL baixa de qualquer etiologia^{13,14}.

Para investigar o sugestivo efeito analgésico das correntes são utilizadas escalas como a escala analógica visual (EAV) que quantifica a intensidade da dor no paciente e os questionários de Roland Morris (RMDQ) e Oswestry que averiguam a funcionalidade dos pacientes com DLC, todas de extrema importância para a credibilidade da pesquisa^{5,15-22}.

Apesar de os estudos prévios apontarem a eletroterapia como um recurso favorável na redução da dor de pacientes com DLC, existem dúvidas sobre qual das correntes é mais efetiva. O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos analgésicos da TENS e da corrente interferencial em pacientes com lombalgia crônica.

MÉTODOS

Estudo do tipo ensaio clínico randômico, elaborado de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. A coleta de dados ocorreu no período de agosto de 2013 a maio de 2014 na clínica escola de fisioterapia da ULBRA – Campus Torres.

Os indivíduos que constituíram a amostra foram convidados a participar do estudo e orientados sobre os objetivos, a metodologia e a forma de aplicação. O Termo de Consentimento Livre Esclarecido foi assinado por todos os pacientes elegíveis com DLC.

A amostra foi constituída por pacientes com DL igual ou acima de 5 na EAV por período maior que três meses, que não estivessem realizando nenhum outro tipo de tratamento farmacológico ou físico no momento do estudo, com idade superior a 18 anos e com dor inespecífica. Os critérios de exclusão foram pacientes que durante o estudo estavam fazendo uso de fármaco analgésico, mulheres nos primeiros três meses de gestação, com história prévia de cirurgia na região lombar baixa, pacientes diagnosticados clinicamente com do-

enças reumáticas, com sinais de radiculopatia e irradiação de dor para membros inferiores, que faltaram a duas sessões consecutivas ou a três sessões alternadas, com qualquer disfunção cognitiva ou incapacidade de responder questionários e com contraindicações a eletroterapia (cardiopatas portadores de marca-passo).

Todos os pacientes realizaram a mesma avaliação inicial com o pesquisador e foram avaliados com a EAV, Questionário de Oswestry e RMDQ, onde cada paciente fez o preenchimento conforme seus sintomas.

Após a avaliação inicial, os pacientes foram divididos em dois grupos, de forma aleatória em grupo intervenção (GI), recebendo o tratamento através da corrente interferencial e grupo controle (GC), realizando tratamento através da TENS.

O GC recebeu a intervenção através da aplicação da TENS no modo acupuntura com o paciente em decúbito ventral, com dois canais e eletrodos (10x10cm) posicionados de forma a cercar a área de dor, fechando o circuito da dor, utilizando gel e fita para fixação, com ajuste de frequência de 20Hz e uma largura de pulso de 100 pulsos por segundo (pps), com um tempo de aplicação de 30 minutos e a intensidade conforme a tolerância de cada paciente. Os procedimentos adotados foram realizados duas vezes na semana em um período de cinco semanas, totalizando 10 intervenções.

O GI recebeu a intervenção através da aplicação da corrente interferencial na forma tetrapolar com o paciente em decúbito ventral. Os eletrodos (5x10 cm) foram posicionados de forma a fechar o circuito da dor estando dispostos na lombar sobre o ponto central da dor, utilizando gel e fita para fixação. Foi utilizada uma frequência portadora de 4000Hz, com uma amplitude modulada de frequência (AMF) de 20Hz, Δ AMF de 10Hz e inclinação de 1/1 durante 30 minutos e a intensidade conforme a tolerância de cada paciente. Quanto à limpeza dos materiais utilizados, depois de removidos os eletrodos do paciente foi realizada limpeza com papel toalha na área da aplicação removendo o excesso do gel. Na sequência, os eletrodos foram lavados em água corrente e secos com papel toalha. Esse procedimento foi realizado sempre após o atendimento individual de cada paciente.

Ao final do protocolo de intervenção (após as cinco semanas de intervenção) os pacientes foram reavaliados com a EAV e os questionários de Oswestry e RMDQ.

Após 30 dias dessa reavaliação os pacientes foram submetidos a uma avaliação de *follow-up* onde foi aplicada a EAV para verificar a manutenção da analgesia tardia do tratamento proposto.

Cálculo da amostra e randomização

Utilizou-se o programa estatístico EPI-INFO[®], versão 7.0 para calcular o tamanho da amostra. Após a revisão da literatura, observou-se prevalência de aproximadamente 70% de DL na população³. Sabendo que a população do município é de cerca de 40.000 e utilizando um poder de força para o estudo de 80%, um nível de confiabilidade de 95% e um poder de efeito de 40, chegou-se ao número estimado de 20 sujeitos para cada grupo do estudo. Acreditando que as perdas e recusas ficaram em torno de 50%, chegou-se ao número final de 30 sujeitos para cada grupo do estudo.

Análise estatística

Utilizamos o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) ver-

são 17.0 como banco de dados e pacote estatístico. Os dados foram duplamente digitados a fim de evitar erros de digitação e expressos em média e desvio padrão. Após, foram analisados estatisticamente pelos testes paramétricos *t* de Student pareado para análise dentro de cada grupo do início ao fim do tratamento e teste *t* de Student não pareado para análise das variáveis entre os grupos. Para as variáveis não paramétricas foram utilizados os testes de Wilcoxon e Mann-Whitney, respectivamente, para dentro de cada grupo e entre os grupos. O nível de significância estabelecido para o teste estatístico foi de $p < 0,05$.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição sob o nº 319.672.

RESULTADOS

Da amostragem inicial, 28 pacientes concluíram todas as fases do estudo, sendo 14 em cada grupo. Destes, 22 eram do gênero feminino. A média de idade foi de 61,93 anos. O tempo de evolução da dor foi em média de 8,11 anos. A tabela 1 representa a caracterização da amostra por grupos. Os grupos foram homogêneos quanto a gênero, idade, cor da pele, ocupação e tempo de dor.

Na tabela 2 apresenta-se o resultado com informação qualitativa sobre a funcionalidade do paciente, onde o grau de acometimento foi notavelmente reduzido em ambos os grupos. Na avaliação inicial todos os sujeitos se enquadravam em moderado e grave e, ao final do tratamento, 26 sujeitos apresentavam escores considerados como pouco acometidos, 13 em cada grupo.

Nas figuras 1 e 2 foram obtidas informações de forma quantitativa sobre o acometimento da funcionalidade do paciente. Ambos os grupos apresentaram melhora significativa nos escores funcionais, porém não houve diferença entre eles tanto na avaliação inicial quanto na final. Na figura 1 verifica-se que o escore inicial do *Oswestry Disability Index* foi de $17,64 \pm 4,36$ para o GC e $16,21 \pm 2,86$ para o GI. Na avaliação final houve redução para $6,50 \pm 4,35$ e $3,93 \pm 0,27$, respectivamente.

Quanto aos escores verificados no questionário Roland Morris, o

Tabela 2. Classificação do questionário de Oswestry em ambos os grupos

Variáveis	Grupo controle (n=14)	Grupo intervenção (n=14)	Valor de p*
Avaliação inicial (n)			
Moderado	11	13	
Grave	3	1	0,60
Avaliação final (n)			
Pouco acometido	13	13	
Moderado	1	1	1,00
Valor de p	0,0003	0,001	

*Qui-quadrado.

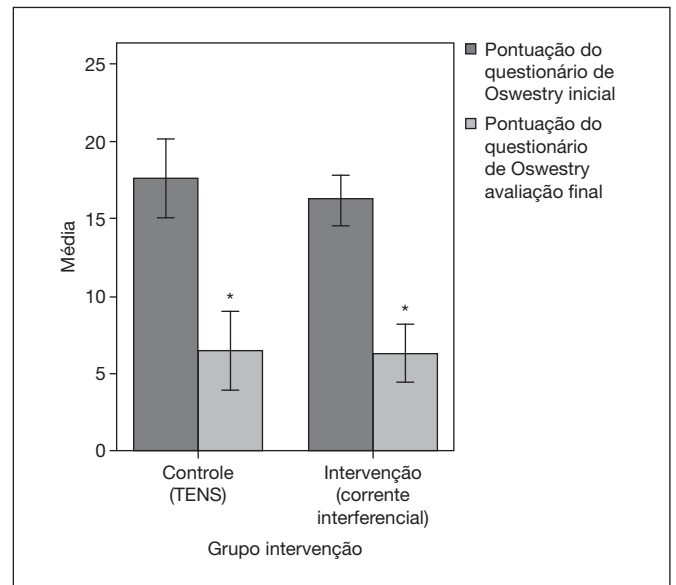


Figura 1. Pontuação do questionário *Oswestry Disability Index* nos grupos de estudo

* $p < 0,05$ em comparação a avaliação inicial.

Tabela 1. Caracterização da amostra do estudo

Variáveis	Total (n=28)	Grupo controle (n=14)	Grupo intervenção (n=14)	Valor de p*
Gênero n. (M/F)	6/22	2/12	4/10	0,65
Média de idade, (anos) (DP)	61,93 (9,66)	60,64 (10,55)	63,21 (8,89)	0,40
Cor da pele				
Branco	28	14	14	
Preto	0	0	0	-
Ocupação n. (%)				
Do lar	9 (32,1)	5 (35,7)	4 (28,6)	
Professor(a)	5 (17,9)	3 (21,4)	2 (14,3)	
Vendedor	3 (10,7)	1 (7,1)	2 (14,3)	
Empregada doméstica	2 (7,1)	0	2 (14,3)	
Outros	9 (32,2)	5 (35,6)	4 (28,5)	0,47
Média do tempo de dor (anos) (DP)	8,11(4,80)	8,43 (4,90)	7,79 (4,81)	0,64

*Qui-quadrado.

grupo controle apresentava $13,64 \pm 4,45$ pontos, reduzindo para $5,43 \pm 2,60$ ($p=0,0001$). Já o grupo intervenção reduziu o escore de Roland Morris de $12,64 \pm 3,00$ para $3,79 \pm 2,74$ ($p=0,0001$). Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos ao final da intervenção.

Na figura 3 é representado o grau de dor observada através da EAV, onde é observada redução significativa comparando avaliação inicial e final em ambos os grupos, com manutenção da analgesia alcançada no período de *follow-up*. Não foi encontrada diferença entre os dois grupos.

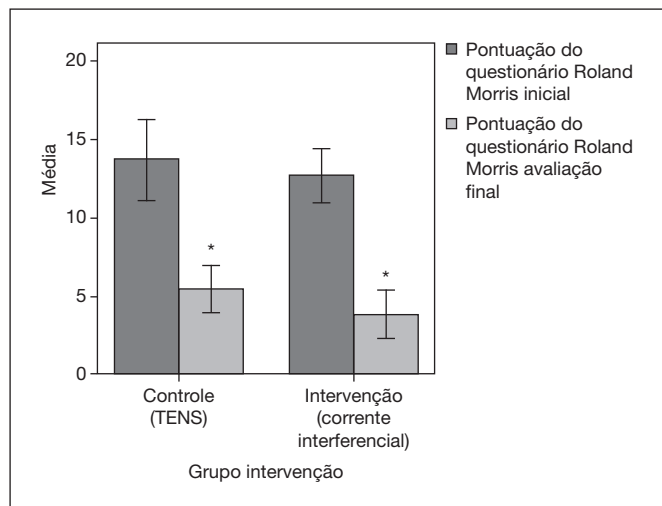


Figura 2. Resultados do questionário Roland Morris nos grupos de estudo

* $p < 0,05$ em comparação a avaliação inicial

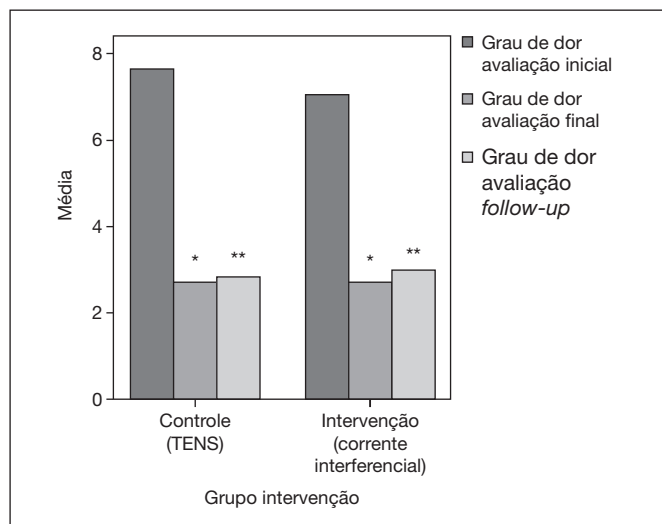


Figura 3. Variação do escore de dor baseada na escala analógica visual nos grupos controle e intervenção durante o período do estudo

* $p < 0,05$ em comparação a avaliação inicial, ** $p < 0,05$ em comparação a avaliação inicial dentro do grupo.

DISCUSSÃO

A amostra foi homogênea intragrupos em gênero ($p=0,65$), idade ($p=0,40$), cor e média de tempo de dor ($p=0,64$). Analisaram-se

também os efeitos das correntes eletroterapêuticas na qualidade de vida e funcionalidade, pois a literatura demonstra que essas questões são afetadas no paciente com DLC^{23,24}.

Estudos demonstraram que a aplicação da corrente interferencial e da TENS no tratamento da dor do paciente com lombalgia apresenta uma forma de intervenção viável, significativamente eficaz e bem tolerada pelos pacientes^{6,9,10,12,15,25-27}. Encontraram-se outras intervenções fisioterapêuticas realizadas como forma de tratamento nessa doença como aplicação de laser, ondas curtas, correntes diadinâmicas de Bernard, eletroacupuntura e outros recursos cinesioterapêuticos^{6,9,10,12,15,25,26}.

Observou-se que ainda não existe um consenso sobre o melhor tipo de intervenção para o paciente com lombalgia, nem para a duração do tratamento e para sua frequência, havendo na literatura uma grande variável quanto a essas informações^{6,9,10,12,15,25,26}.

A pesquisa realizada analisou grupos homogêneos, fato que não tem sido comum em outros estudos e que pode ter interferido nos resultados. Foram encontradas divergências no que diz respeito às características das amostras sugerindo uma justificativa para não haver um consenso de parâmetros no tratamento²⁷. Outros autores encontraram dificuldade devido às conclusões divergentes pela utilização de vários parâmetros e aparelhos nessa prática²⁸.

Os presentes resultados corroboraram os de Faccil et al.¹⁰ que demonstraram eficácia do tratamento tanto com corrente interferencial quanto com TENS, não havendo diferença estatística significativa entre eles. O efeito benéfico de ambas as correntes também foi reconhecido em uma revisão²⁹. Nesses dois estudos os parâmetros das estimulações elétricas foram semelhantes.

Essa analgesia também pode ser interpretada como um aumento no limiar da dor e a TENS convencional pode ser responsável por esse efeito, uma vez que interfere na transmissão das sensações dolorosas para os níveis supraespinhais. A TENS e a corrente interferencial com baixa frequência de estímulo podem atingir analgesia via liberação de opioides endógenos³⁰.

Outro estudo utilizou eletroacupuntura e corrente interferencial, composto de 10 sessões, não havendo alterações significativas na forma de aplicabilidade das técnicas utilizadas¹⁰. Porém, ambas foram benéficas no tratamento, assemelhando-se ao resultado encontrado no presente estudo. Este resultado é confirmado por outros estudos^{24,28}, divergindo apenas no número de sessões em um estudo que foi de oito sessões²⁴.

Estudo com amostra composta por gestantes com DL divididas em quatro grupos (controle, exercícios, fármaco analgésico e TENS) demonstrou que o grupo tratado com a TENS sobressaiu-se como forma de tratamento mais eficaz¹⁵. Contradizendo a esse achado, outro estudo relatou que os exercícios foram uma forma de tratamento de grande eficácia e efeito duradouro, caracterizando e sugerindo o uso de ambos os tratamentos viáveis²⁴.

Estudos^{26,27} utilizando TENS, ondas curtas, corrente interferencial, *Core training* e exercícios relataram que quando houve associação da eletroterapia com o exercício o resultado obtido foi ainda mais satisfatório. Autores ressaltaram a aplicabilidade de um programa de exercícios como ferramenta benéfica e de grande eficácia para tratar a dor e restabelecer a função do indivíduo^{4,24}. Outro estudo defendeu amplamente o uso da eletroterapia com resultados positivos²⁹, pois ocorreu a redução significativa da DL dos pacientes submetidos ao

tratamento. Uma revisão sistemática recente refere e confirma o efeito analgésico gerado pela TENS, porém salienta que seus resultados comparados a outras modalidades ainda requerem novos estudos³¹. Buchmuller et al.³² usaram como ferramenta em seu estudo a TENS em um grupo e o outro grupo recebeu tratamento placebo, onde o período de aplicação da técnica foi de três meses. O resultado encontrado foi satisfatório já na sexta semana de intervenção e ao final dos três meses o resultado apenas tinha se mantido, assemelhando-se com o presente estudo, onde ao final do tratamento (cinco semanas) a dor havia sido reduzida pela metade, ou seja, estatisticamente significativo e no *follow-up* (após um mês) o resultado se manteve. Quando utilizados exercícios terapêuticos, verificou-se melhora favorável da capacidade funcional e redução da dor dos pacientes com DLC no mesmo período em questão³³.

Observou-se na literatura, de forma evidente, a importância da aplicação de um programa de exercícios associados aos tratamentos em questão, para maior eficácia e qualidade do protocolo a ser aplicado.

CONCLUSÃO

O presente estudo apontou resultados positivos na redução da DLC com aplicação tanto com TENS quanto com corrente interferencial, não havendo diferença significativa entre as correntes transcutâneas. Quando analisados desfechos secundários pode ser observado através de relatos dos pacientes que o efeito analgésico das correntes se manteve a partir do terceiro atendimento. A TENS foi de fácil aplicação e é uma forma de tratamento bem tolerada, não requerendo cooperação do paciente o que facilita quando levada em conta a limitação causada pela dor no paciente. Quanto ao *follow-up*, o resultado obtido superou expectativas e foi de extrema importância para a credibilidade do tratamento proposto, sugerindo ainda que esse tipo de população seja submetido a tal protocolo em tempos alternados, para uma melhor qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

- Zambito A, Bianchini D, Gatti D, Viapiana O, Rossini M, Adams S. Interferential and horizontal therapies in chronic low back pain: a randomized, double blind, clinical study. *Clin Exp Rheumatol*. 2006;24(5):534-9.
- Licciardone JC, Minotti DE, Gatchel R, Kearns CM, Singh KP. Osteopathic manual treatment and ultrasound therapy for chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Ann Fam Med*. 2013;11(2):122-9.
- França FR, Burke TN, Hanada ES, Marques AP. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. *Clinics*. 2010;65(10):1013-7.
- Costa D, Palma A. O efeito do treinamento contra resistência na síndrome da dor lombar. *Rev Port Cien Desp*. 2005;5(2):224-34.
- Salveti Mde G, Pimenta CA, Braga PE, Corrêa CF. [Disability related to chronic low back pain: prevalence and associated factors]. *Rev Esc Enferm USP*. 2012;46(Spec No):16-23. Portuguese.
- Puppim MA, Marques AP, Silva AG, Futuro Neto HA. Alongamento muscular na dor lombar crônica inespecífica: uma estratégia do método GDS. *Fisioter Pesqui*. 2011;18(2):116-21.
- Djavid GE, Mehrdad R, Ghasemi M, Hasan-Zadeh H, Sotoodeh-Manesh A, Pouryghoub G. In chronic low back pain, low level laser therapy combined with exercise is more beneficial than exercise alone in the longterm: a randomised trial. *Aust J Physioth*. 2007;52(3):155-60.
- Silva MC, Fassa AG, Valle NC. [Chronic low back pain in a Southern Brazilian adult population: prevalence and associated factors]. *Cad Saude Publica*. 2004;20(2):377-85. Portuguese.
- Carvalho AR, Funguetto EM, Canzi IM, Barbiero C, Moraes V, Bertolini GR, et al. Correntes diadinâmicas de Bernard e Iontoforese no tratamento da dor lombar. *Fisioter Movim*. 2005;18(4):11-9.
- Facil LM, Nowotny JP, Tormem F, Trevisani VF. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and interferential currents (IFC) in patients with nonspecific chronic low back pain: randomized clinical trial. *Sao Paulo Med J*. 2011;129(4):206-16.
- Tugay N, Akbayrak T, Demirtürk F, Karakaya IC, Kocaacar O, Tugay U, et al. Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential current in primary dysmenorrhea. *Pain Med*. 2007;8(4):295-300.
- Cheing GL, So EM, Chao CY. Effectiveness of electroacupuncture and interferential electrotherapy in the management of frozen shoulder. *J Rehabil Med*. 2008;40(3):166-70.
- Jorge S, Parada CA, Ferreira SH, Tambeli CH. Interferential therapy produces antinociception during application in various models of inflammatory pain. *PhysTher*. 2006;86(6):800-8.
- Dounavi MD, Chesterton LS, Sim J. Effects of interferential therapy parameter combinations up on experimentally induced pain in pain-free participants: a randomized controlled trial. *PhysTher*. 2012;92(7):911-23.
- Keskin EA, Onur O, Keskin HL, Gumus II, Kafali H, Turhan N. Transcutaneous electrical nerve stimulation improves low back pain during pregnancy. *Gynecol Obstet Invest*. 2012;74(1):76-83.
- Briganó JU, Macedo CS. Análise da mobilidade lombar e influência da terapia manual e cinesioterapia na lombalgia. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*. 2005;26(2):75-82.
- Pinheiro J, Figueiredo P, Branco J, Ramos S, Ferreira L. [Non specific chronic low back pain and function: a clinical study in a physical medicine and rehabilitation consultation]. *Acta Med Port*. 2011;24(Suppl2):287-92. Portuguese.
- Inoue M, Nakajima M, Hojo T, Kitakoji H, Itoi M. Spinal nerve root electroacupuncture for symptomatic treatment of lumbar spinal canal stenosis unresponsive to standard acupuncture: a prospective case series. *Acupunct Med*. 2012;30(2):103-8.
- Monteiro J, Faisca L, Nunes O, Hipólito J. [Roland Morris disability questionnaire – adaptation and validation for the Portuguese speaking patients with back pain]. *Acta Med Port*. 2010;23(5):761-6. Portuguese.
- Vigatto R, Alexandre NM, Correa Filho HR. Development of a Brazilian Portuguese version of the Oswestry Disability Index: cross-cultural adaptation, reliability, and validity. *Spine*. 2007;32(4):481-6.
- Assis FD, Amaral C, Tucci C, Costa SM. Uso terapêutico da radiofrequência pulsátil no gânglio dorsal da raiz de L2 na lombalgia discogênica. *Coluna/Columna*. 2009;8(2):139-42.
- Stéfane T, Santos AM, Marinovic A, Hortense P. Dor lombar crônica: intensidade de dor, incapacidade e qualidade de vida. *Acta Paul Enferm*. 2013;26(1):14-20.
- Zaniewska R, Okurowska-Zawada B, Kułak W, Domian K. [Analysis of quality of life in patients with low back pain after receiving transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS)]. *Med Pr*. 2012;63(3):295-302. Polish.
- Maher CG. Effective physical treatment for chronic low back pain. *Orthop Clin NorthAm*. 2004;35(1):57-64.
- Gur A, Karakoc M, Cevik R, Nas K, Sarac AJ, Karakoc M. Efficacy of low power laser therapy and exercise on pain and functions in chronic low back pain. *Lasers Surg Med*. 2003;32(3):233-8.
- Bordiak FC, Silva EB. Eletroestimulação e core training sobre dor e arco de movimento na lombalgia. *Fisioter Mov*. 2012;25(4):759-66.
- Atamaz FC, Durmaz B, Baydar M, Demircioglu OY, Iyiyapici A, Kuran B, et al. Comparison of the efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation, interferential currents, and short wave diathermy in knee osteoarthritis: a double-blind, randomized, controlled, multicenter study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(5):748-56.
- Chou R, Huffman LH. Non pharmacologic therapies for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Ann Intern Med*. 2007;147(7):492-504.
- Osiri M, Welch V, Brosseau L, Shea B, McGowan J, Tugwell P, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation for knee osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2000;(4):CD002823.
- Gomes AO, Silvestre AC, Silva CF, Gomes MR, Bonfleur ML, Bertolini GR, et al. As influências de diferentes frequências da estimulação elétrica nervosa transcutânea no limiar e intensidade de dor em indivíduos jovens. *Einstein*. 2014;12(3):318-22.
- Kerai S, Saxena KN, Taneja B, Sehrawat L. Role of transcutaneous electrical nerve stimulation in postoperative analgesia. *Indian J Anaesth*. 2014;58(4):388-93.
- Buchmuller A, Navez M, Millette-Bernardin M, Pouplin S, Presles E, Lantéri-Minet M, et al. Value of TENS for relief of chronic low back pain with or without radicular pain. *Eur J Pain*. 2012;16(5):656-65.
- Korelo RI, Ragasson CA, Lerner CE, Morais JC, Cossa JB, Krauczuk C. Efeito de um programa cinesioterapêutico de grupo, aliado à escola de postura, na lombalgia crônica. *Fisioter Mov*. 2013;26(2):389-94.