

Estudio de la efectividad de la corriente interferencial en comparación con la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea en la reducción del dolor lumbar crónico

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

Publicado originalmente en la revista Dor. São Paulo, 2015 jan-mar;16(1):27-31

Traductor: Dr. Juan Carlos Andreani

Marcelo Baptista Dohnert, Jordana Peres Bauer, Tiago Sebastião Pavão

Universidade Luterana de Brasil, Torres, RS, Brasil.

RESUMEN

Antecedentes y objetivos. El dolor lumbar crónico tiene una incidencia del 70% en la población general y produce limitaciones significativas. Como tratamiento, la fisioterapia posee una amplia variedad de técnicas para el alivio del dolor, entre ellas, la electroterapia. Este estudio tuvo como objetivo comparar los efectos analgésicos de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea y la corriente interferencial en pacientes con dolor lumbar crónico.

Métodos. Se realizó un ensayo clínico aleatorizado entre agosto de 2013 y mayo de 2014 en la clínica de fisioterapia Ulbra-Torres, con pacientes con dolor lumbar crónico. Los pacientes fueron divididos en dos grupos: grupo de intervención (GI) tratado con corriente interferencial y grupo control (GC) tratado con estimulación nerviosa eléctrica transcutánea. Se utilizó la escala visual análoga, el cuestionario de Oswestry y el cuestionario de discapacidad de Roland Morris para la evaluación de la línea de base. Los pacientes fueron tratados durante cinco semanas, dos veces por semana, en un total de 10 intervenciones. Al final, fueron reevaluados y un mes después fueron sometidos a seguimiento con la escala visual análoga.

Resultados. Participaron en el estudio 28 pacientes, siendo 14 en el GI y 14 en el GC. La muestra fue homogénea intragrupos por sexo, edad, color y duración media del dolor. Hubo una mejoría significativa del dolor en ambos grupos mediante la escala analógica visual y una mejoría de la funcionalidad mediante los cuestionarios de discapacidad de Oswestry y Roland Morris, cuando se compararon la línea de base y las evaluaciones finales ($p < 0.05$).

Conclusión. Hubo resultados positivos en la mejoría del dolor lumbar crónico tanto con la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea como con la corriente interferencial, sin una diferencia significativa entre las corrientes transcutáneas.

Palabras clave. Dolor lumbar; Fisioterapia; Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea

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: 28 patients participated in the study, 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

INTRODUCCIÓN

El dolor lumbar crónico (DLC) es uno de los problemas más comunes en los países desarrollados.^{1,2} Se estima que más del 70% de los adultos tiene al menos un episodio de dolor lumbar (DL) a lo largo de sus vidas,³ provocando una limitación física frecuente en individuos por debajo de los 45 años de edad.⁴ La incapacidad funcional y cronicidad relacionadas con esta enfermedad constituyen un fenómeno complejo y multifactorial, asociado con elevados costos sociales y en salud.⁵⁻⁷

En general, el DLC no es una consecuencia de enfermedades específicas, sino más bien de un conjunto de causas tales como enfermedades inflamatorias, degenerativas, neoplásicas, defectos congénitos; y también por influencia de factores conductuales y sociodemográficos y actividades diarias.⁸

En la reeducación de los pacientes sobre los factores de riesgo para enfermedades vertebrales, la fisioterapia y la terapia farmacológica son la base del manejo del dolor espinal. En fisioterapia, la electroterapia puede ser útil para minimizar los síntomas de estos pacientes.⁹

Además de la terapia manual y ejercicios, los métodos de electroterapia se utilizan ampliamente para disminuir el dolor. Entre ellos, los métodos más conocidos son la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (ENET) y la corriente interferencial.^{1,10,11}

La corriente interferencial es una corriente de frecuencia media que produce baja impedancia en la piel y permite una penetración más profunda del tejido,¹⁰ por lo que se considera eficaz para disminuir inmediatamente el dolor.¹² En la estimulación eléctrica con ENET, los impulsos eléctricos varían en intensidad y frecuencia cuando estimulan el nervio vía médula espinal, bloquean la transmisión del dolor y se utilizan para el alivio del dolor musculoesquelético, incluyendo DL de cualquier etiología.^{13,14}

Para investigar el sugestivo efecto analgésico de las corrientes, se utilizan escalas, como la escala análoga visual (EAV), que cuantifica la intensidad del dolor, y los cuestionarios de Roland Moris (CRM) y Oswestry, con control de la funcionalidad de los pacientes con DLC, son utilizados y son extremadamente importantes para la confiabilidad de la investigación.¹⁵⁻²²

A pesar de que los estudios previos indican que la electroterapia es un recurso favorable para disminuir el DLC, hay preguntas sobre cuál corriente es la más efectiva. Este estudio tuvo como objetivo comparar los efectos analgésicos de la ENET y la corriente interferencial en pacientes con dolor lumbar crónico.

MÉTODOS

Se trata de un ensayo clínico aleatorizado, desarrollado de acuerdo a las Guías Reguladoras y a las Normas para la investigación con seres humanos. Los datos fueron recogidos entre agosto de 2013 y mayo de 2014 en la escuela clínica de fisioterapia, ULBRA – Campus de Torres.

Se invitó a participar a los individuos en el estudio y estos fueron orientados sobre los objetivos, la metodología y los métodos de aplicación. Todos los pacientes con DLC seleccionables firmaron el consentimiento libre e informado.

La muestra estuvo constituida por individuos con DL igual o superior a 5 de acuerdo a la EVA, por más de tres meses y que no se sometieron a ningún otro tratamiento farmacológico o físico en el momento del estudio, mayores de 18 años y con dolor inespecífico. Los criterios de exclusión fueron los pacientes que durante el estudio estuvieron bajo analgésicos, mujeres en el primer trimestre de gestación, pacientes con antecedente de cirugía lumbar, pacientes con diagnóstico clínico de enfermedad reumatológica, con signos de radiculopatía e irradiación del dolor a los miembros inferiores, quienes han perdido dos sesiones consecutivas o tres alternadas, con cualquier trastorno cognitivo o incapacidad para responder los cuestionarios y con contraindicaciones para electroterapia (pacientes cardíacos con marcapasos).

Todos los pacientes pasaron por la misma evaluación de base y fueron evaluados con EVA y los cuestionarios Oswestry y RMDQ, que fueron llenados por los pacientes de acuerdo a su sintomatología.

Luego de la evaluación básica, los pacientes fueron divididos aleatoriamente en el grupo de intervención (GI) tratándose con corriente interferencial y en el grupo control (GC), tratándose con ENET.

El GC se trató con ENET en la forma acupuntura, con los pacientes en posición prona, con dos canales y electrodos (10x10 cm) posicionados rodeando el área dolorosa, cerrando el circuito del dolor, usando gel y cinta de fijación, con ajuste de frecuencia de 20 Hz y ancho de pulso de 10 pulsos por segundo (pps), con un tiempo de aplicación de 30 minutos y una intensidad acorde a la tolerancia de los pacientes. Los procedimientos se realizaron dos veces por semana por un período de 5 semanas, en un total de 10 intervenciones.

El GI fue tratado con corriente interferencial en la forma tetrapolar, con los pacientes en posición prona. Se colocaron los electrodos (5x10 cm) para cerrar el circuito del dolor en la columna lumbar, en el punto central del dolor, usando el gel y la cinta de fijación. La frecuencia portadora fue de 4000 Hz, con amplitud de

frecuencia modulada (AFM) de 20 Hz, Δ AFM de 10 Hz e inclinación de 1/1 durante 30 minutos, e intensidad acorde a la tolerancia del paciente. Luego de quitar los electrodos, se limpió el área de aplicación con una toalla de papel para eliminar el exceso de gel. En la secuencia, los electrodos se lavaron con agua corriente y se secaron con toallas de papel. Este procedimiento se realizó siempre después del tratamiento individual de cada paciente.

Al completar el protocolo de intervención (cinco semanas de intervención), los pacientes fueron reevaluados con EA y con los cuestionarios Oswestry y RMDQ.

Treinta días después, los pacientes fueron sometidos a una evaluación de seguimiento donde se aplicó la EVA para controlar el mantenimiento de la analgesia tardía del tratamiento propuesto.

Cálculos de muestras y aleatorización

Se utilizó el programa estadístico EPI-INFO, versión 7.0 para calcular el tamaño de la muestra. Después de la revisión de la literatura, se observó una prevalencia de DL de aproximadamente el 70% de la población³. Sabiendo que la población de la ciudad es de aproximadamente 40.000 y usando una potencia del 80%, un nivel de confiabilidad del 95% y un poder de efecto de 40, hemos llegado al número estimado de 20 sujetos por cada grupo de estudio. Creyendo que las pérdidas y las negativas se mantendrían alrededor del 50%, hemos llegado al número final de 30 sujetos por cada grupo de estudio.

Análisis estadístico

El programa SPSS (Paquete estadístico para las Ciencias Sociales) versión 17.0 se utilizó como base de datos y paquete estadístico. Los datos se introdujeron dos veces para prevenir errores de escritura y se expresaron en media y desviación estándar.

Después, se analizaron estadísticamente mediante la prueba paramétrica t de Student pareada para el análisis dentro de cada grupo desde el inicio del tratamiento hasta su finalización, y la prueba t de Student no pareada, para el análisis de variables entre los grupos. Las pruebas de Wilcoxon y Mann-Whitney se utilizaron para variables no paramétricas, respectivamente, para dentro de cada grupo y entre grupos. El nivel de significancia fue $p < 0,05$.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la institución bajo el número 319.672.

RESULTADOS

De la muestra inicial, 28 pacientes completaron

Tabla 1. Caracterización de la muestra

Variables	Total	Control	Intervención	p
Sexo	6 M-22 F	2 M-12 F	4 M-10 F	.65
Edad prom. (DE)	61,93 (9,66)	60,64 (10,55)	63,21 (8,89)	.40
Color de la piel				
Caucásico	28	14	14	
Afro-brasileño	0	0	0	
Ocupación (%)				
Ama de casa	9 (32,1)	5 (35,7)	4 (28,6)	
Profesor	5 (17,9)	3 (21,4)	2 (14,3)	
Repr. de ventas	3 (10,7)	1 (7,1)	2 (14,3)	
Empl. doméstica	2 (7,1)	0	2 (14,3)	
Otros	9 (32,2)	5 (35,6)	4 (28,5)	.47
Duración del dolor promedio (años) (DE)	8,11 (4,80)	8,43 (4,90)	7,79 (4,81)	.64

Tabla 2. Clasificación del cuestionario Oswestry para ambos grupos

Variables	Control n=14	Intervención n=14	p
Evaluación inicial (n)			
moderado	11	13	.60
severo	3	1	
Evaluación final (n)			
medianamente afectado	13	13	1.0
moderado	1	1	
Valor p	.0003	.001	

todas las etapas del estudio, siendo 14 en cada grupo. De estos, 22 fueron mujeres. La edad media fue 61,93 años. El tiempo promedio de evolución del dolor fue de 8,11 años. La Tabla 1 muestra la caracterización de la muestra por grupos. Los grupos fueron homogéneos en género, edad, color de piel, ocupación y duración del dolor.

La Tabla 2 muestra información cualitativa sobre la funcionalidad de los pacientes, donde el nivel de participación disminuyó notablemente en ambos grupos. En la evaluación de base, todos los individuos tenían dolor moderado a severo, y al término del tratamiento, 26 sujetos tuvieron puntajes considerados medianamente afectados, 13 en cada grupo.

Los Gráficos 1 y 2 muestran información cuantitativa sobre el deterioro de la funcionalidad de los pacientes. Ambos grupos tuvieron mejoras significativas en las puntuaciones funcionales; sin embargo, no ha habido diferencias entre ambos en la evaluación inicial y en la final.

El Gráfico 1 muestra que el puntaje de base del Índice de Discapacidad de Oswestry fue de 17,64 \pm 4,36 para el GC y de 16,21 \pm 2,86 para el GI. En la evaluación final se ha reducido a 6,50 \pm 4,35 y 3,93 \pm 0,27, respectivamente.

En cuanto a los puntajes del cuestionario Roland

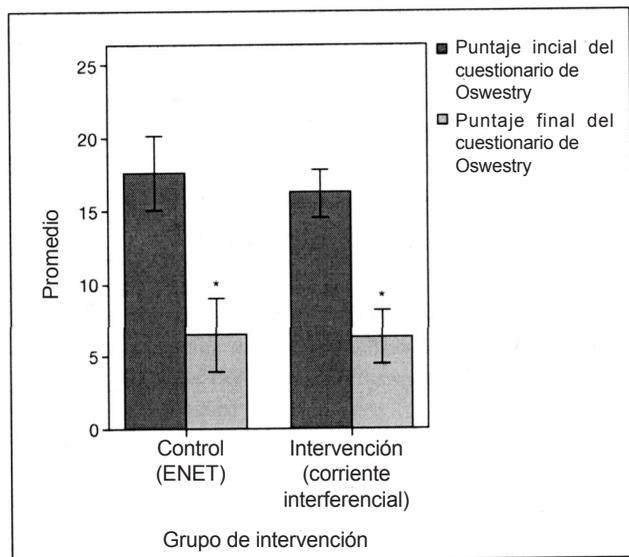


Gráfico 1. Puntaje del cuestionario Índice de Discapacidad de Oswestry para ambos grupos evaluados. * $p < 0.05$ en comparación con la evaluación inicial.

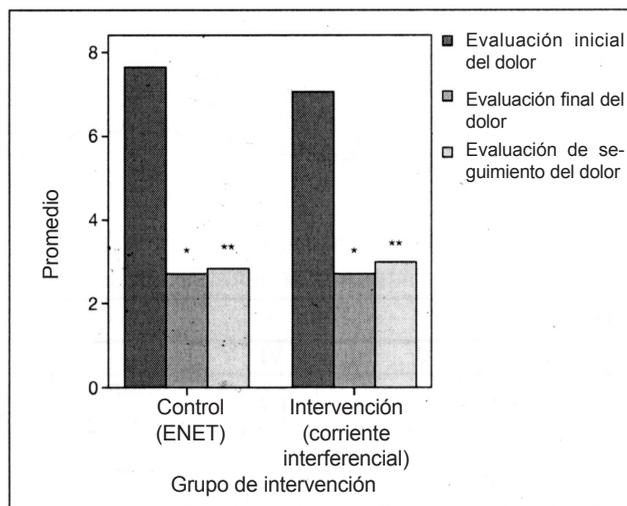


Gráfico 3. Variación del puntaje de dolor en base a la escala visual analógica para los grupos control e intervención durante el períodos de estudio. * $p < 0.05$ en comparación con la evaluación inicial. ** $p < 0.05$ con comparación con la evaluación inicial dentro del grupo.

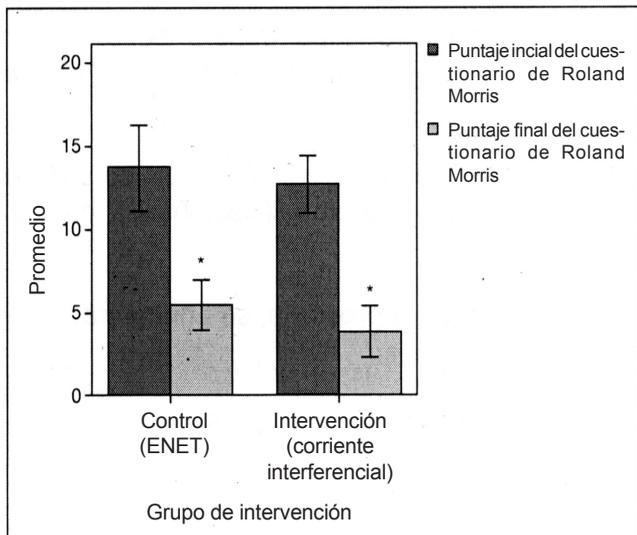


Gráfico 2. Resultados del cuestionario Roland Morris para ambos grupos evaluados. * $p < 0.05$ en comparación con la evaluación inicial.

Morris, el grupo control tuvo $13,64 \pm 4,45$ que disminuyó a $5,43 \pm 2,60$ ($p=0,0001$). El grupo intervención tuvo una disminución en el puntaje de Roland Morris de $12,64 \pm 3,00$ a $3,79 \pm 2,74$ ($p=0,0001$). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos al final de la intervención.

El Gráfico 3 muestra el nivel de dolor observado en la EVA, donde hay una mejoría significativa al comparar la evaluación de base y la final para ambos grupos, con mantenimiento de la analgesia en el período de seguimiento. No ha habido diferencia entre los grupos.

DISCUSIÓN

La muestra fue homogénea intragrupos para sexo ($p=0,65$), edad ($p=0,40$), color de piel y duración media del dolor ($p=0,54$). También hemos evaluado los efectos de las corrientes electroterapéuticas sobre la calidad de vida y la funcionalidad, ya que la literatura muestra que estos ítems están afectados en los pacientes con DLC.^{23,24}

Los estudios han demostrado que la aplicación de corriente interferencial y ENET para tratar el dolor lumbar es un método de intervención factible, significativamente eficaz y bien tolerado por los pacientes.^{6,9,10,12,15,25-27} Se encontraron otras intervenciones fisioterapéuticas para tratar esta enfermedad, tales como láser, ondas cortas, corrientes dinámicas de Bernard, electroacupuntura y otros recursos kinesioterapéuticos.^{6,9,10,12,15,25,26}

También se observó que todavía no hay consenso sobre la mejor intervención para pacientes con lumbalgias, ni sobre la duración del tratamiento y su frecuencia, siendo tal información ampliamente variable en la literatura.^{6,9,10,12,15,25,26}

Nuestro estudio ha evaluado grupos homogéneos, lo que no es común en otros estudios y podría haber interferido con los resultados. Hemos encontrado divergencias con respecto a las características de la muestra, lo que sugiere una justificación para la falta de consenso sobre los parámetros de tratamiento.²⁷ Otros autores tuvieron dificultades con conclusiones divergentes debido al uso de diferentes parámetros y dispositivos para esta práctica.²⁸

Nuestros resultados confirman los resultados de Faccil et al.¹⁰ que han demostrado la eficacia tanto de la

corriente interferencial como de la ENET, sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos. El efecto beneficioso de ambas corrientes también se observó en una revisión.²⁹ En ambos estudios, los parámetros de Esta analgesia puede ser interpretada como umbral de dolor aumentado y la ENET convencional puede ser responsable de este efecto, ya que interfiere con la transmisión de las sensaciones dolorosas a niveles supraespinales. La ENET y la corriente interferencial con estimulación de baja frecuencia pueden inducir analgesia vía liberación endógena de opioides.³⁰

Un estudio diferente ha utilizado la electroacupuntura y la corriente interferencial en 10 sesiones, sin cambios significativos en la forma en que se aplicaron las técnicas¹⁰. Sin embargo, ambos fueron beneficiosos y fueron similares a los resultados de nuestro estudio. Este resultado está confirmado por otros estudios.^{24,28} con la única diferencia de que un estudio ha aplicado solo 8 sesiones.²⁴

Un estudio con mujeres embarazadas con DL dividido en cuatro grupos (control, ejercicios, analgésicos y ENET) ha demostrado que la ENET fue el tratamiento más efectivo.¹⁵ A diferencia de este hallazgo, un estudio diferente ha reportado que los ejercicios fueron muy efectivos y que tuvieron efectos duraderos, caracterizando y sugiriendo el uso de ambos tratamientos factibles.²⁴

Los estudios^{26,27} con ENET, ondas cortas, corriente interferencial, entrenamiento Core y ejercicios han informado que cuando se asoció la electroterapia con ejercicios, los resultados fueron aún más satisfactorios. Los autores han señalado la aplicabilidad de un programa de ejercicio como herramienta beneficiosa y altamente efectiva para tratar el dolor y restablecer la función en los individuos.^{4,24} Un estudio diferente ha propugnado ampliamente el uso de la electroterapia con resultados positivos²⁹, ya que ha habido una disminución significativa del DL en los pacientes sometidos al tratamiento. Una revisión sistemática reciente hace referencia y confirma el efecto analgésico de la ENET, sin embargo señala que sus resultados en comparación con otras modalidades aún requieren estudios adicionales.³¹

Buchmuller et al.³² han utilizado ENET para un grupo y el otro grupo recibió tratamiento con placebo durante un período de tres meses. Los resultados fueron satisfactorios ya en la sexta semana de intervención y al final de los tres meses los resultados sólo se mantuvieron, siendo similar a nuestro estudio, donde al terminar el tratamiento (5 semanas) el dolor se había reducido a la mitad, esto es, estadísticamente significativo, y en el seguimiento (un mes después) los resultados se mantuvieron. Cuando se utilizaron ejercicios terapéuticos, hubo una mejoría favorable en la capacidad

funcional y disminución del dolor en pacientes con DL en el mismo período.³³

La literatura ha mostrado claramente la importancia de un programa de ejercicios asociado a los tratamientos arriba mencionados, para mayor eficacia y calidad del protocolo a aplicar.

CONCLUSIÓN

Nuestro estudio ha mostrado resultados positivos para la disminución del DLC con el uso tanto de ENET como de la corriente interferencial, sin una diferencia significativa entre las corrientes transcutáneas.

Cuando se evalúan los efectos secundarios, es posible observar mediante los informes de los pacientes que el efecto analgésico de ambas corrientes se mantuvo desde la tercera sesión. La ENET fue fácil de aplicar y es una modalidad de tratamiento bien tolerada, que no requiere la cooperación del paciente, lo cual ayuda cuando la limitación inducida por el dolor es tomada en consideración. En cuanto al seguimiento, nuestros resultados fueron más allá de las expectativas y fueron extremadamente importantes para la fiabilidad del tratamiento propuesto, sugiriendo también que este tipo de población debería ser sometida a dicho protocolo en períodos alternados para una mejor calidad de vida.

REFERENCIAS

1. Zambito A, Bianchini D, Gatti D, Viapiana O, Rossini M, Adami S. Interferential and horizontal therapies in chronic low back pain: a randomized, doubleblind, clinical study. *Clin Exp Rheumatol*. 2006;24(5):534-9.
2. 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.
3. Franca 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.
4. Costa D, Palma A. O efeito do treinamento contra resistencia na síndrome da dor lombar. *Rev Port Cien Desp*. 2005;5(2):224-34.
5. Salvetti Mde G, Pimenta CA, Braga PE, Correa CF. [Disability related to chronic low back pain: prevalence and associated factors]. *Rev Esc Enferm USP*. 2012;46(Spec No):16-23. Portuguese.
6. 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.
7. Djavid GE, Mehrdad R, Ghasemi M, Hasan-Zadeh H, Sotoodeh-Manesh A, Pouryaghoub 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.
8. 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.
9. Carvalho AR, Fungueto EM, Canzi IM, Barbieiro C, Moraes V, Bertolini GR, et al. Correntes diadinamicas de Bernard e Iontoforese no tratamento da dor lombar. *Fisioter Movim*. 2005;18(4):11-9.
10. Faccil LM, Nowotny JP, Tormem F, Trevisani VF. Effects of trans-

- cutaneous 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.
11. Tugay N, Akbayrak T, Demirturk 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.
 12. 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.
 13. Jorge S, Parada CA, Ferreira SH, Tambeli CH. Interferential therapy produces antinociception during application in various models of inflammatory pain. *Phys Ther*. 2006;86(6):800-8.
 14. 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. *Phys Ther*. 2012;92(7):911-23.
 15. 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.
 16. Brigano 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.
 17. 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.
 18. 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.
 19. Monteiro J, Faisca L, Nunes O, Hipolito 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.
 20. 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.
 21. Assis FD, Amaral C, Tucci C, Costa SM. Uso terapêutico da radiofrequência pulsátil no ganglio dorsal da raiz de L2 na lombalgia discogênica. *Coluna/Columna*. 2009;8(2):139-42.
 22. Stefane 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.
 23. 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.
 24. Maher CG. Effective physical treatment for chronic low back pain. *Orthop Clin North Am*. 2004;35(1):57-64.
 25. 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.
 26. Bordiak FC, Silva EB. Eletroestimulação e core training sobre dor e arco de movimento na lombalgia. *Fisioter Mov*. 2012;25(4):759-66.
 27. Atamaz FC, Durmaz B, Baydar M, Demircioglu OY, Iliyapici 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.
 28. 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.
 29. 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.
 30. 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.
 31. 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.
 32. Buchmuller A, Navez M, Millette-Bernardin M, Pouplin S, Presles E, Lanteri-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.
 33. Korelo RI, Ragasson CA, Lerner CE, Morais JC, Cossa JB, Krauczuk C. Efeito de um programa cinesioterapêutico de grupo, aliado a escola de postura, na lombalgia crônica. *Fisioter Mov*. 2013;26(2):389-94.