



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), noviembre-diciembre 2024,
Volumen 8, Número 6.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6

EFEECTO DEL MANEJO FISIÁTRICO EN LUMBALGIA CRÓNICA

**EFFECT OF PHYSIATRIC MANAGEMENT ON
CHRONIC LOW BACK PAIN**

José David Loredo Ramírez

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Luz Karina Ramírez Dueñas

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Patricia Malpica Soto

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Israel Aguilar Cózatl

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15604

Efecto del Manejo Fisiátrico en Lumbalgia Crónica

José David Loredó Ramírez¹davidlordram@gmail.com<https://orcid.org/0000-0002-1914-2573>Instituto Mexicano del Seguro Social
Hospital General de Zona No. 20
Heroica Puebla de Zaragoza
México**Luz Karina Ramírez Dueñas**luz.ramirezdz@imss.gob.mx<https://orcid.org/0000-0003-4690-9618>Instituto Mexicano del Seguro Social
Centro de Investigación Educativa
y Formación Docente.
Heroica Puebla de Zaragoza
México**Patricia Malpica Soto**gommams@yahoo.com.mx<https://orcid.org/0009-0004-4724-2143>Instituto Mexicano del Seguro Social
Hospital General de Zona No. 20
Heroica Puebla de Zaragoza
México**Israel Aguilar Cózatl**israel.aguilarc@imss.gob.mx<https://orcid.org/0000-0002-5184-0523>Instituto Mexicano del Seguro Social
Hospital General de Zona No. 20
Coordinación Clínica de Investigación en Salud
Heroica Puebla de Zaragoza
México

RESUMEN:

Introducción: La lumbalgia afecta al 84% de la población, 90% remiten y 10% se vuelve crónico. El tratamiento rehabilitatorio multimodal con agentes físicos, terapia física e higiene postural puede lograr disminución del dolor y recuperación de funcionalidad. **Objetivo:** Evaluar el efecto de un programa individualizado de rehabilitación en la percepción de dolor y funcionalidad en pacientes con lumbalgia crónica (LC). **Métodos:** Se realizó un estudio longitudinal y prospectivo en el servicio de Rehabilitación del HGZ20-Puebla año 2022. Incluyó 77 individuos con LC, 60 mujeres y 17 hombres. 100% concluyó la intervención. Se evaluó el efecto de un programa de rehabilitación midiendo el dolor con la Escala Numérica Análoga del dolor (ENA) y la funcionalidad con el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) antes y después del tratamiento. **Resultados:** Mediciones pre y post de intensidad del dolor y funcionalidad demostraron diferencia significativa con p 0.000 en la evaluación inicial de dolor con ENA se presentó una media de 6.16 (± 1.2), y al término de 2.17 (± 1.5). En la evaluación inicial de funcionalidad con ODI, se obtuvo una media de 44.78 (± 10.3), y al término una media de 20.43 (± 9.3). **Conclusiones:** Existe una diferencia estadísticamente significativa en la disminución del dolor e incremento de funcionalidad posterior al tratamiento de rehabilitación en pacientes con LC.

Palabras clave: lumbalgia crónica, rehabilitación, dolor, funcionalidad

¹ Autor principal

Correspondencia: davidlordram@gmail.com

Effect of Physiatrie Management on Chronic Low Back Pain

ABSTRACT

Background: Low back pain affects 84% of the population, 90% remit and 10% becomes a chronic process. Multimodal rehabilitation treatment with physical agents, physical therapy, postural and spinal hygiene can achieve pain reduction and increase functionality. **Objective:** to evaluate the effect of an individualized rehabilitation program on the perception of pain and functionality in patients with chronic low back pain (CLBP). **Methods:** Longitudinal and prospective study was carried out in the rehabilitation center of the HGZ20-Puebla in 2022. It included 77 individuals with CLBP, 60 women, 17 men. 100% completed the intervention. Pain was measured with the Analogue Scale of Pain and functionality with the Oswestry Disability Index before and after treatment. **Results:** Pre and post measurements of pain intensity and functionality demonstrated a significant difference with $P < 0.5$. **Conclusions:** there exists a significant positive effect in reducing pain and increasing functionality after rehabilitation treatment in patients with CLBP.

Keywords: chronic low back pain, rehabilitation, pain, functionality

Artículo recibido 17 octubre 2024

Aceptado para publicación: 20 noviembre 2024



INTRODUCCIÓN

La lumbalgia se identifica como un síntoma de diferentes etiologías (1). Definida como: dolor, tensión muscular o rigidez localizada por debajo de la última costilla hasta el pliegue glúteo inferior (2). Se clasifica según su cronología como: aguda (<4 semanas), subaguda (4-12 semanas), crónica (>12 semanas) y crónica recidivante (episodios repetitivos <3 meses) (3-4).

Prevalencia global en 2015 de lumbalgia del 7.3%, por lo que se considera la causa número uno de discapacidad a nivel mundial (5). En México la prevalencia es de 15-36% (6), 30% de los pacientes requerirán de incapacidad, los cuales son doce en promedio (7). El origen de la lumbalgia es multifactorial; la obesidad y la edad, son los principales factores de riesgo (9).

Para el tratamiento de dolor lumbar agudo, las guías de práctica clínica recomiendan: educación al paciente, evitar reposo en cama, uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) u opioides menores, prescripción de ejercicio e intervenciones psicosociales (10-11). Existen diversas técnicas para la disminución de dolor muscular; el calor genera aumento del suministro de oxígeno, incremento de nutrientes en el sitio de lesión y disminución de metabolitos inflamatorios (12-13). La corriente interferencial genera un aumento del flujo sanguíneo a los tejidos y disminución del dolor, es capaz de penetrar profundamente y causa mínima incomodidad al usuario (14).

En LC está contraindicado el reposo absoluto, Cada día de reposo en cama representa una pérdida del 2% de fuerza muscular. Los ejercicios de Williams han demostrado ser eficaces en el manejo de la LC (15). La higiene postural de columna, son aquellas formas correctas al realizar cualquier movimiento, posición o trabajo; su objetivo es generar un aprendizaje y hábito de adecuadas actitudes posturales tanto dinámicas como estáticas (16).

Existen diferentes escalas que nos ayudan a identificar la intensidad del dolor (17). La más utilizada es la Escala Numérica Análoga del dolor que consiste en una escala que va del 1-10 siendo 0 la ausencia de dolor y 10 el peor dolor imaginable (18). El Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) es el instrumento de medición de funcionalidad más utilizado en pacientes con LC (19).

Dentro de la bibliografía de 2018 -2019 los estudios más recientes han demostrado efectos significativos con el uso de Ejercicios de Estabilización Vertebral (EEV) y la Terapia Manual (TM). Encontrando una reducción significativa del dolor, recuperación funcional e incremento significativo en la calidad de



vida (20 y 28). Se ha evaluado la eficacia de las CI sobre la percepción del dolor y la funcionalidad en LC. Encontrando una disminución significativa del dolor y un aumento significativo de la funcionalidad (21-22). El uso de la terapia con calor en pacientes con LC ha mostrado reducir significativamente el dolor en episodios de agudización del dolor.

En 2020 se investigaron los efectos de los ejercicios de estabilización del core y estiramiento muscular sobre la funcionalidad en pacientes con LC encontrando una mejoría significativa en la disminución de discapacidad, mejora de equilibrio y calidad de vida (23).

En 2021 se comparó el efecto analgésico inmediato de la Estimulación Nerviosa Transcutánea (TENS) y las Corrientes interferenciales (CI) en pacientes con LC encontrando que tanto TENS como CI presentaron efecto analgésico inmediato con mayor mejoría con CI de 4 KHz modulada a 100 Hz (24, 25, 26, 27). También se ha estudiado el impacto de la educación postural de espalda en grupos de escuelas y trabajos, obteniendo respuesta significativa en la disminución del número de consultas por dolor lumbar (28-29). Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue, evaluar el efecto de un programa individualizado de rehabilitación en la percepción de dolor y funcionalidad en pacientes con lumbalgia crónica (LC).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal y prospectivo. Se llevó a cabo en el servicio de Medicina de Rehabilitación en el HGZ 20 “La Margarita”, Puebla en el año 2022. Se incluyeron 77 individuos con diagnóstico de lumbalgia crónica, 60 mujeres (77.9%) y 17 hombres (22.1%) que cumplieron los criterios de inclusión (edad de 18-80 años, sin antecedente de cirugía de columna, sin procesos infecciosos agudos, sin afección estructural severa de columna, sin depresión, sin antecedente de cáncer ni tumores en columna y sin compromiso radicular). El 100% concluyó la intervención. En todos los participantes se evaluó el dolor mediante la Escala Numérica Análoga del dolor (ENA) y la funcionalidad mediante el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) antes y después del tratamiento con un programa individualizado de rehabilitación.

El programa fue diseñado de acuerdo con los parámetros y técnicas que han demostrado mayor beneficio en pacientes de estudios previos. Consistió en 10 sesiones de terapia. Se aplicó en región lumbar: calor local mediante compresa húmedo caliente durante 15 minutos y corrientes interferenciales



con técnica tetrapolar a una frecuencia de 90-150Hz durante 15 minutos, posteriormente se realizaron ejercicios de Williams (1. Activación de abdominales, 2. Activación de glúteo mayor, 3. Estiramiento de fascia paravertebral y músculos erectores de columna, 4. Estiramiento de músculos isquiotibiales, 5. Estiramiento de la fascia lata, 6 Sentadilla o media sentadilla) 8-10 repeticiones de cada ejercicio de acuerdo con la tolerancia del paciente. Al término de cada sesión los pacientes recibieron una sesión de enseñanza teórica-práctica de higiene de columna.

RESULTADOS

El presente estudio incluyó una muestra de 77 individuos derivados a la consulta externa de Medicina de Rehabilitación del HGZ 20 IMSS “La Margarita” con diagnóstico de LC, 60 mujeres (77.9%) y 17 hombres (22.1%) que cumplieron los criterios de inclusión. El 100% de los participantes concluyeron la intervención.

La edad de la población estudiada tuvo una media de 53.5 (± 13.7) con una mínima de 23 y una máxima de 77. Ver tabla 1.

Tabla 1. Frecuencia de pacientes con diagnóstico de lumbalgia crónica por rangos de edad.

Rangos de edad		
	Frecuencia	Porcentaje
20 a 30 años	6	7.8 %
30 a 40 años	7	9.1 %
40 a 50 años	12	15.6 %
50 a 60 años	25	32.5 %
60 a 70 años	16	20.8 %
Mas de 70 años	11	14.3 %
Total	77	100 %

Fuente: base de datos

Con la medición de talla y peso se obtuvo el índice de masa corporal de los sujetos de estudio, con una media de 28.31 (± 4.8), siendo más frecuente los que se encontraban en el rango de sobrepeso (42.9%). Ver tabla 2.



Tabla 2. Índice de masa corporal (IMC)

IMC		
	Frecuencia	Porcentaje
peso bajo (≤ 18.5)	1	1.3
normal (18.6-24.9)	19	24.7
sobrepeso (25-29.9)	33	42.9
obesidad 1 (30-34.9)	19	24.7
obesidad 2 (35-39.9)	3	3.9
obesidad 3 (40-49.9)	2	2.6
Total	77	100.0

Fuente: base de datos

Se evaluó la intensidad del dolor lumbar con la Escala Numérica Análoga del dolor (ENA) y la funcionalidad con el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI).

En la evaluación inicial de intensidad del dolor se presentó una media de 6.16 (± 1.2) con un máximo de 8 y mínimo de 4. En comparación con la medición de intensidad del dolor al término de la intervención, con una media de 2.17 (± 1.5) con una máxima de 6 y mínima de 0. El 93.5% de los participantes con una percepción de dolor menor o igual a 4. Al valorar la funcionalidad con el ODI se obtuvo una media de 44.78 (± 10.3) y al término del programa de rehabilitación se obtuvo una media de 20.43 (± 9.3). Ver tabla 3.

Tabla 3. Comparación de medición de la intensidad del dolor y la funcionalidad al inicio y al final del estudio en pacientes con LC.

Cambios en los resultados de las mediciones			
	Previo al tratamiento	Al final de tratamiento	Valor de <i>p</i>
ENA	6.16 +/- 1.2	2.17 +/- 1.5	0.000
ODI	44.78 +/- 10.3	20.43 +/- 9.3	0.000

Fuente: base de datos

Al no tener las variables una distribución normal, se utiliza la prueba no paramétrica de Wilcoxon para contrastar el cambio de dolor y funcionalidad. Obteniendo *p* de 0.000 para ambos. Por lo que concluimos que existe una diferencia estadísticamente significativa en la disminución del dolor e incremento de funcionalidad posterior al tratamiento de rehabilitación en pacientes con LC.

DISCUSIÓN

Se investigó el efecto de un programa individualizado de rehabilitación sobre la funcionalidad y el dolor en pacientes con lumbalgia crónica.

Ataf Baig en 2018 comparó la efectividad de la movilización vertebral postero-anterior (grupo A) versus la termoterapia (grupo B) en LC. En los resultados obtuvo una mejoría significativa; las puntuaciones de dolor (medido mediante la ENA) y discapacidad (medida mediante el Cuestionario de Rolland Morris) se redujeron un 75% en el grupo A y un 50% en el grupo B. En el análisis entre grupos se encontró mayor mejoría en el grupo A que en el grupo B ($p < 0.05$). En nuestro estudio decidimos incluir como parte del protocolo de manejo individualizado, tanto el uso de termoterapia, como la movilización de columna vertebral con ejercicios de estiramiento y fortalecimiento, posterior al programa de rehabilitación, las puntuaciones de dolor y discapacidad se redujeron un 65% y 55%. Para el análisis estadístico, Baig, al igual que en nuestro estudio, utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para evaluar la diferencia entre los grupos de estudio con un resultado significativo por debajo de valor de $P < 0.05$. (22)

En 2017 Manuel Alborno evaluó la eficacia a corto plazo de la terapia con corrientes interferenciales en la percepción del dolor y el nivel de funcionalidad en pacientes con LC. En los resultados se encontró una disminución significativa del dolor en el grupo experimental ($p = 0.032$) y un aumento significativo de la funcionalidad ($p = 0.002$). Sugiriendo que las CI tienen una eficacia significativa a corto plazo en la disminución de percepción del dolor. En la literatura se encuentran múltiples estudios comparando el efecto analgésico de los diferentes tipos de corrientes, encontrando mayor evidencia de eficacia con el uso de CI mismas que aplicamos en nuestros pacientes como parte del programa de intervención obteniendo una diferencia estadísticamente significativa en la disminución del dolor e incremento de funcionalidad posterior al tratamiento con p de 0.00 (21)

En 2021 Lucas Vinicius Dias comparó el efecto analgésico inmediato de la Estimulación Nerviosa Transcutánea (TENS) y las Corrientes interferenciales (CI) a diferentes parámetros en pacientes con LC. En su estudio concluyen que tanto TENS como CI presentaron efecto analgésico inmediato significativo, obteniendo mayor efecto analgésico con CI de 4 KHz modulada a 100 Hz ($p < 0.05$).



Basado en esta idea decidimos utilizar CI a 150Hz para lograr un efecto analgésico en nuestros pacientes de estudio. (25)

Ozlem Ulger en 2017 realizó un estudio en personas con lumbalgia crónica en el que comparó la efectividad del tratamiento sobre el dolor, la funcionalidad y la calidad de vida entre dos grupos; un grupo llevó a cabo un programa de ejercicios de estabilización espinal y el otro recibió terapia manual. En nuestra población se evaluó el efecto sobre la severidad del dolor mediante la ENA y el efecto sobre la funcionalidad utilizando el ODI, mismos instrumentos que utilizó Ulger para realizar las mediciones; en ambos grupos encontró una reducción significativa del dolor, incremento significativo de la funcionalidad y un incremento significativo en la calidad de vida ($P<0.05$), en su estudio concluye que la terapia física con ejercicios de estabilización lumbar, y la terapia manual tienen el mismo efecto por lo que este tipo de actividades deberían de incluirse como parte del tratamiento de la lumbalgia crónica en las áreas de rehabilitación. Basado en los resultados positivos de estudios previos, decidimos incluir ejercicios de fortalecimiento y estiramiento como parte de nuestro programa de tratamiento, obteniendo una diferencia estadísticamente significativa en la disminución del dolor e incremento de funcionalidad (20)

Para realizar la medición de nuestras variables es importante hacer uso de herramientas que esté demostrado que sean más sensibles y más fáciles de aplicar, en nuestro protocolo de estudio evaluamos la severidad del dolor mediante la Escala Numérica Análoga del dolor (ENA) y la funcionalidad mediante el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI), tal como lo describe Nicholas Tatary en 2021 realizó una revisión sistemática y metaanálisis para evaluar los efectos del Entrenamiento de Resistencia de Cadena Posterior (ERCP) en comparación con el ejercicio en general (EG) y programas de caminata en LC. Se realizó la búsqueda en 4 bases de datos electrónicas (PubMed, CINA HL, SPORTDiscus y Embase) de septiembre de 2019 a agosto de 2020. Se utilizaron palabras clave como: entrenamiento de resistencia de cadena cerrada, ejercicio, dolor de espalda baja y calidad de vida. Se incluyeron 8 artículos con un total de 408 participantes. En los resultados, todos los estudios incluidos midieron el dolor con la EVA, en total 393 pacientes, mostrando un efecto significativo a favor del ERCP Vs GE ($p=0.009$). 6 estudios midieron el nivel de discapacidad con el ODI y 2 usaron una Escala Funcional Específica del Paciente, fue medido en 408 participantes, mostrando una disminución significativa en



la discapacidad en el grupo del ERCP Vs GE ($p=0.02$). 5 de los 8 estudios evaluaron los cambios en la fuerza, en total se midió en 219 pacientes, demostrando un aumento significativo de la fuerza en el grupo ERCP Vs GE ($p=0.001$). (28)

En 2021 Beatriz Minghelli comparó el impacto de 2 programas de educación postural de espalda para aumentar el conocimiento de las posturas correctas en la escuela y el hogar, así como para reducir el dolor lumbar en adolescentes. Se incluyeron 153 estudiantes de 10-16 años, divididos en 2 grupos (GA y GB). Se aplicaron dos pruebas (teórica y práctica) y el cuestionario de Dolor de Espalda Baja, 1 semana antes y 1 año después de finalizar el programa. Se llevaron a cabo en el GA 3 sesiones sobre temas teóricos y prácticos con una duración de 45 minutos con intervalos de 1 semana, en el GB sólo se impartió una sesión teórica de 90 minutos. En los resultados concluyó que un programa educativo de mayor duración, mayor frecuencia semanal, más práctico e individualizado promueve mejores efectos. Como parte de nuestro programa individualizado de rehabilitación, incluimos al término de cada sesión de terapia física un taller práctico de higiene postural de columna vertebral, al final de la intervención los pacientes conocían de forma adecuada todo el programa de higiene postural de columna. (29)

CONCLUSIONES

Existe una diferencia estadísticamente significativa en la disminución del dolor e incremento de funcionalidad posterior al tratamiento de rehabilitación en pacientes con LC. Es necesario que el personal involucrado en el manejo de estos pacientes se mantenga actualizado en cuanto a los diferentes métodos de manejo y tratamiento, pues la investigación científica nos proporciona herramientas suficientes para lograr identificar que estrategia es la más adecuada para tratar cada padecimiento. Incluir un programa de higiene postural de columna es importante para promover la educación postural en la población en general. Se debe hacer uso herramientas efectivas para evaluar objetivamente el proceso de rehabilitación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non specific low back pain. Lancet 2017; 389 (10070):736–747.
2. Vlaeyen JWS, Maher CG, Wiech K, et al. Low back pain. Nat Rev Dis Primers 2018;4(1):52.
3. Tavee JO, Levin KH. Low Back Pain. Continuum (Minneap Minn) 2017;23(2):467–486.



4. Nicholas M, Vlaeyen JWS, Rief W, et al. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic primary pain. *PAIN* 2019;160(1):28–37.
5. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet* 2018;391(10137):2356-2367.
6. Soto-Padilla M, Espinosa-Mendoza RL, Sandoval-García JP, et al. Frecuencia de lumbalgia y su tratamiento en un hospital privado de la Ciudad de México. *Acta Ortop Mex* 2015;29(1):40-45.
7. Covarrubias-Gómez A. Lumbalgia: Un problema de salud pública. *Rev Mex Anest* 2010;33(S1):106-109.
8. Patrick N, Emanski E, Knaub MA. Acute and Chronic Low Back Pain. *Med Clin N Am* 2016; 100:169–181.
9. Parreira P, Maher CG, Steffens D, et al. Risk factors for low back pain and sciatica: an umbrella review. *Spine J* 2018;18(9):1715-1721.
10. Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, et al. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. *Eur Spine J* 2018;27(11):2791-2803.
11. Chou R, Côté P, Randhawa K, et al. The Global Spine Care Initiative: applying evidence-based guidelines on the non-invasive management of back and neck pain to low-and middle-income communities. *Eur Spine J* 2018;27(S6):851-860.
12. Chou R, Deyo R, Friedly J, et al. Nonpharmacologic Therapies for Low Back Pain: A Systematic Review for an American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Ann Intern Med* 2017;166(7):493-505.
13. Freiwald J, Hoppe MW, Beermann W, et al. Effects of supplemental heat therapy in multimodal treated chronic low back pain patients on strength and flexibility. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2018; 57:107-113.
14. Albornoz-Cabello M, Maya-Martín J, Domínguez-Maldonado G, et al. Effect of interferential current therapy on pain perception and disability level in subjects with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2017;31(2):242-249.



15. Hernández GA, Zamora-Salas JD. Ejercicio físico como tratamiento en el manejo de lumbalgia [Exercise as a treatment for low back pain management]. *Rev. Salud Pública* 2017;19(1):123-128.
16. Amado-Merchán A. Higiene postural y prevención del dolor de espalda en escolares. *NPunto* 2020; 3(27). <https://www.npunto.es/revista/27/higiene-postural-y-prevencion-del-dolor-de-espalda-en-escolares>
17. Thong ISK, Jensen MP, Miró J, et al. The validity of pain intensity measures: what do the NRS, VAS, VRS, and FPS-R measure?. *Scand J Pain* 2018;(1):99-107.
18. Chiarotto A, Maxwell LJ, Ostelo RW, et al. Measurement Properties of Visual Analogue Scale, Numeric Rating Scale, and Pain Severity Subscale of the Brief Pain Inventory in Patients With Low Back Pain : A Systematic Review. *J Pain* 2019; 20(3):245-263.
19. Chiarotto A, Maxwell LJ, Terwee CB, et al. Roland-Morris Disability Questionnaire and Oswestry Disability Index: Which Has Better Measurement Properties for Measuring Physical Functioning in Nonspecific Low Back Pain? Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther* 2016;96(10):1620-1637.
20. Ulger O, Demirel A, Oz M, et al. The effect of manual therapy and exercise in patients with chronic low back pain: Double blind randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2017;30(6):1303-1309.
21. Albornoz M, Maya J, Domínguez G, et al. Effect of interferential current therapy on pain perception and disability level in subjects with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2017;31(2):242-249.
22. Baig A, Ahmed S, Ali S, et al. Role of posterior-anterior vertebral mobilization versus thermotherapy in non specific lower back pain. *Pak J Med Sci* 2018;34(2):435-439.
23. Freiwald J, Hoppe M, Beermann W, et al. Effects of supplemental heat therapy in multimodal treated chronic low back pain patients on strength and flexibility. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2018;57:107-113.



24. Kim B, Yim J. Core Stability and Hip Exercises Improve Physical Function and Activity in Patients with Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Tohoku J Exp Med* 2020;251(3):193-206.
25. Facci L, Nowotny J, Tormem F, et al. 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):206-216.
26. Karasel S, Oncel S, Sonmez I. The Effect of Short-Wave Diathermy and Exercise on Depressive Affect in Chronic Low Back Pain Patients. *Med Arch* 2021;75(3):216-220.
27. Lai W, Cui H, Hu Y. Correlation between change in pain, disability, and surface electromyography topographic parameters after interferential current treatment in patients with chronic low back pain. *J Phys Ther Sci* 2021;33(10):772-778.
28. Tataryn N, Simas V, Catterall T, et al. Posterior-Chain Resistance Training Compared to General Exercise and Walking Programmes for the Treatment of Chronic Low Back Pain in the General Population: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med Open* 2021;7(1):17.
29. Minghelli B, Nunes C, Oliveira R. Back School Postural Education Program: Comparison of Two Types of Interventions in Improving Ergonomic Knowledge about Postures and Reducing Low Back Pain in Adolescents. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18(9):4434.

