

## Comparación de los alcances de terapia manual, agentes electrofísicos o combinados para el abordaje del dolor lumbar crónico en adultos

Comparison of the reach of manual therapy, electrophysical agents or combined for the approach of chronic low back pain in adults

Esteban Segnini-Rodríguez <sup>1</sup> ✉, Victoria Campos-Zúñiga <sup>1</sup>

### Resumen

**Introducción:** el objetivo de esta revisión fue comparar los alcances de la terapia manual, los agentes electrofísicos o combinados para el abordaje del dolor lumbar crónico en personas de 20 a 60 años. **Materiales y métodos:** estudio descriptivo de revisión narrativa de artículos ubicados en PubMed y EBSCOhost publicados en inglés y español durante el periodo 2015-2020, utilizando como estrategia la combinación de descriptores relacionados a modalidades de terapia manual y agentes electrofísicos. Además, se consultó por medio de una encuesta de criterio de expertos a 30 terapeutas físicos, 7 del sector público y 23 del sector privado, de los cuales respondieron 16. Se incluyeron 29 artículos, clasificados según el nivel de evidencia de Sackett como sigue: 19 artículos de nivel 1 (66%), 5 de nivel 2 (17%), 3 de nivel 3 (10%) y 2 de nivel 5 (7%). **Resultados:** las modalidades de terapia manual y agentes electrofísicos reportaron reducir el dolor y mejorar la capacidad funcional. Otros alcances de la terapia manual son la reducción de la compresión nerviosa por la herniación de disco, mejora en los parámetros respiratorios, una reducción del grado de deslizamiento vertebral en espondilolistesis, cambios en la química del líquido intersticial y mejora en la amplitud del movimiento. **Conclusiones:** la terapia manual y los agentes electrofísicos son efectivos en el abordaje de pacientes con dolor crónico lumbar reduciendo el dolor y mejorando la capacidad funcional. Son complemento a otros tratamientos conservadores antes de progresar a manejos más costosos. Debe haber una intervención multimodal que incluya educación y ejercicios en un enfoque bio psicosocial.

**Palabras clave:** dolor lumbar crónico, terapia manual, agentes electrofísicos, electroterapia, tratamiento conservador, fisioterapia.

### Abstract

**Introduction:** compare the reach of manual therapy, electrophysical agents or combined for the approach of chronic low back pain in 20-60 years old patients. **Materials and methods:** a descriptive study of a narrative bibliography review based on PubMed and

#### Filiación:

<sup>1</sup> Terapeutas Físicos Independientes. San José, Costa Rica.

**Correspondencia:** ✉ Esteban Segnini. Correo electrónico: esegnini@gmail.com

#### Financiamiento:

Ninguno

#### Conflictos de Interés:

Ninguno

**Forma de citar:** Segnini Rodríguez E, Campos Zúñiga V. Comparación de los alcances de terapia manual, agentes electrofísicos o combinados para el abordaje del dolor lumbar crónico en adultos. Rev Ter. 2020;14(2): 71-85.

**Abreviaturas:** AE: Agentes Electrofísicos; DLC: Dolor Lumbar Crónico; HVLA: High Velocity Low Amplitud (Alta Velocidad Baja Amplitud); TENS: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Electroestimulación Nerviosa Transcutánea); TM: Terapia Manual.

**Fecha de recepción:** 7 de marzo del 2020.

**Fecha de aceptación:** 8 de abril del 2020.

EBSCOhost databases. Including english and spanish studies from 2015 to 2020, combining manual therapy and electrophysical agents related keywords. Also 30 physical therapist expert criteria were consulted via survey, 7 from public healthcare and 23 from private healthcare; only 16 responded. 29 articles were included, sorted according to Sackett level of evidence as: 19 level 1 articles (66%), 5 level 2 articles (17%), 3 level 3 articles (10%) y 2 level 5 articles (7%). **Results:** the manual therapy and electrophysical agents modalities report pain intensity reduction and functional capacity improvement. Manual therapy can achieve herniated disk nerve compression reduction, breathing parameters improvement, spondylolisthesis vertebral slip reduction, interstitial fluid chemistry changes and range of motion improvement. **Conclusions:** manual therapy and electrophysical agents are effective for the chronic low back pain patients approach, decreasing pain and improving functional capacity. Both should be complement to other conservative treatments before progressing to a more expensive intervention. There should be a multimodal methodology including education and exercise in a bio psicosocial approach.

**Keywords:** low back pain, manual therapy, electrophysical agents, electrotherapy, conservative treatment, physiotherapy.

## Introducción

El dolor lumbar afecta entre 70 - 80% de las personas a lo largo de la vida y un porcentaje de estas desarrollarán un cuadro crónico incapacitante, en los cuales el tratamiento convencional obtiene un altísimo índice de fracaso<sup>1</sup>.

El dolor lumbar crónico (DLC) es definido como una molestia por más de más de 12 semanas ubicada en la zona lumbar y puede o no presentar irradiación a miembros inferiores, comprometer estructuras músculo esqueléticas, ligamentos y/o nervios<sup>2</sup>. Puede ser específico o inespecífico; el específico puede presentarse por posible enfermedad sistémica (infección, cáncer, osteoporosis, entre otros) o por compresión radicular; y el no específico corresponde a un dolor localizado en la zona de referencia sin origen conocido y con gran componente psicológico y emocional<sup>3</sup>.

La terapia manual (TM) es un instrumento natural y eficaz, con gran valor terapéutico y preventivo<sup>4</sup>. Los agentes electrofísicos (AE) son fuentes de energía externos al organismo que se utilizan para tratamientos específicos como por ejemplo para

regular el dolor<sup>5</sup>, adquieren sentido como recursos terapéuticos, elegidos con un razonamiento clínico siendo relevantes para el tratamiento del dolor<sup>6</sup>. De igual manera la TM, es de utilidad en el abordaje del dolor, debe ser aplicada con fundamento luego de una valoración y uso del criterio profesional de un terapeuta físico.

Por tanto, esta revisión pretende comparar los alcances de la terapia manual, los agentes electrofísicos y su combinación para el abordaje del dolor lumbar crónico en personas de 20 a 60 años.

## Materiales y métodos

Se llevó a cabo una revisión narrativa basado en una revisión bibliográfica. Los motores de búsqueda que se utilizaron fueron PubMed y EBSCOhost. Además, se realizó consulta por medio de una encuesta de criterio de expertos a 30 terapeutas físicos, 7 del sector público y 23 del sector privado, de los cuales respondieron 16.

Para la búsqueda bibliográfica se tomó en cuenta artículos publicados en inglés y español durante el periodo 2015-2020, con información relevante que

conteste a la pregunta: ¿Cuáles son los alcances del abordaje del dolor lumbar crónico con terapia manual, agentes electrofísicos o combinados en personas de 20 a 60 años?.

Se utilizó como estrategia de búsqueda la combinación en los siguientes descriptores y sus correspondientes en español “chronic low back pain” AND “electrotherapy” OR “electro physical agents” OR “TENS” OR “interferential” OR “galvanic” OR “high voltage” OR “exponential” OR “diadynamic” OR “faradic” OR “triangular” OR “microcurrent” OR “ultrasound” OR “shock wave” OR “electrostatic” OR “deep oscillation” OR “radiofrecuency” OR “microwaves” OR “ems” OR “magneto” OR “láser” AND “manual therapy” OR “cyriax” OR “kaltenborne” OR “maitland” OR “mcKenzie” OR “mulligan” OR “neurodynamic” OR “manipulation” OR “mobilization” OR “mobilisation” OR “fascia AND “outcome”.

Se incluyeron 29 artículos clasificados según el nivel de evidencia de Sackett como sigue: 19 artículos de nivel 1 (66%), 5 de nivel 2 (17%), 3 de nivel 3 (10%) y 2 de nivel 5 (7%). Se excluyeron aquellos artículos que abordaban usuarios menores de 20 años o en adultos mayores, artículos con procedimiento invasivos propios de medicina ortopédica, tratamientos farmacológicos o psicológicos.

---

## Resultados

---

En general la TM y los AE como tratamiento para el manejo del dolor lumbar son recomendados, basándose en que la evidencia ha demostrado efectividad comparada con otros métodos no invasivos. A pesar de la variabilidad entre modalidades las técnicas muestran alcances en común. En conjunto estas modalidades robustecen la terapia, ya que los efectos permanecen mayor tiempo. A continuación, se resume la evidencia que

apoya la recomendación.

## Estudios de Terapia Manual

Se incluyeron 15 estudios de las siguientes modalidades de TM: masajes, McKenzie, Kalterborn, Maitland, Mulligan, neuro dinámica, manipulaciones de quiropraxia, osteopatía e inducción miofascial. Entre las que se abordan pacientes con DLC mecánico<sup>7</sup>, no específico<sup>8-14</sup>, asociado a espondilolistesis<sup>15</sup>, asociado a radiculopatía lumbosacra unilateral<sup>16</sup> y sin especificar<sup>17-21</sup>. Estas investigaciones incluyen 12 ensayos clínicos aleatorizados<sup>7-11,13-18</sup>, 1 ensayo clínico con asignación adaptada<sup>19</sup>, 1 estudio cohorte<sup>21</sup> y 1 revisión bibliográfica<sup>20</sup>.

La masoterapia es la modalidad manual básica en el quehacer fisioterapéutico, Castro Sánchez et al<sup>8</sup> encontraron que aumenta la capacidad funcional, disminuye la intensidad del dolor, aumenta la resistencia isométrica de flexores de tronco, mejora la movilidad espinal y presión diastólica en pacientes con DLC. Reportan estos mismos beneficios de la terapia craneosacral y mencionan además que se logran mejorías en la química intersticial. El estudio incluyó 64 pacientes que recibieron 1 sesión por semana por 10 semanas. Los masajes consistieron en effleurage, petrissage, fricción y amasamientos por 30 minutos.

Murtezani et al<sup>9</sup> demostraron mejorías significativas en la movilidad espinal, reducción del dolor y de discapacidad aplicando a un grupo el método McKenzie y a otro agentes electrofísicos, con un total de 271 participantes. Se mostró mayor mejoría en el grupo que recibió McKenzie. El tratamiento McKenzie fue planeado individualmente y consistió en movilizaciones activas, posiciones, aplicación manual de sobrepresión y/o movilización

por el terapeuta, 7 sesiones por 4 semanas de 30 a 45 minutos y ejercicios 5 veces al día. Mientras que el grupo con AE recibió 10 sesiones en 4 semanas de interferenciales, ultrasonido y calor infrarrojo.

En otro estudio llevado a cabo por Hussain<sup>7</sup>, se comparó un plan de 6 semanas de intervención de movilizaciones Kalterborn y movilizaciones Kalterborn junto a estiramiento del piriformes en 30 pacientes con DLC mecánico. Además de mejorar los rangos de movimiento, concluyó que, el estiramiento del piriformes más Kaltenborn, logra manejar el dolor, la función y calidad de vida más que solamente aplicar las movilizaciones Kaltenborn.

En 200 pacientes con espondilolistesis, Mohanty et al<sup>15</sup> probaron un protocolo de terapia manual Maitland (movilización torácica rítmicas oscilatorias) y liberación miofascial con ejercicios convencionales y un protocolo de los ejercicios convencionales aislado (auto estiramientos de flexores de cadera, isquiotibiales, piriformes y elevador escapular, ejercicios de flexión Williams y ejercicios de estabilización de tilt posterior pélvico). Además, todos los participantes recibieron educación postural. Obtuvieron mejorías en funcionalidad de columna y dolor, pero el grupo de TM obtuvo mejores resultados además de mostrar una reducción significativa en el grado de deslizamiento vertebral (L5-S1). Por lo que, concluyen que el DLC por espondilolistesis puede mejorar realizando ejercicios (estiramientos, fortalecimiento del core) y movilizándolo la columna torácica.

Babina et al<sup>10</sup>, analizaron los efectos de un tratamiento individualizado (movilizaciones lumbares, movilidad espinal, estiramientos, ejercicios de estabilización, tracción), un programa de ejercicios respiratorios y terapia manual Maitland (presión central posteroanterior sobre T1-T8) en 62 pacientes con DLC no específico. Con lo que

lograron una reducción significativa del dolor, de la discapacidad y una mejoría en los parámetros respiratorios. Se realizaron 10 sesiones en dos semanas (5 sesiones por semana).

Un estudio más de técnicas Maitland llevado a cabo por Mahmoud<sup>16</sup>, comparó los efectos de 3 días a la semana por 6 semanas de movilizaciones neurales (elevación de pierna recta y técnica Slump) y manipulaciones espinales (presión central postero anterior, rotación lumbar y rotación con elevación de la pierna recta) en 60 pacientes con DLC con herniación de disco L5-S1 y radiculopatía asociada. Concluyen que ambas técnicas tienen efecto positivo sobre el dolor irradiado a miembro inferior, recuperación funcional y reducción de la compresión nerviosa. Agregan que las técnicas de manipulación lumbar fueron más efectivas que las técnicas de movilización neural.

Hidalgo et al<sup>11</sup> analizaron los efectos de 2 semanas con terapia manual Mulligan (deslizamientos sostenidos apofisiales) en 32 pacientes con DLC no específico. La terapia fue dirigida a la columna lumbar en una posición sedente y hacia una flexión. El estudio mostró evidencia de que la terapia Mulligan lumbar tiene un efecto favorable a corto plazo sobre la amplitud de movimiento, la intensidad del dolor y la capacidad funcional.

Castro Sánchez et al<sup>12</sup> hicieron un estudio sobre la efectividad de terapia manipulativa (manipulación pélvica decúbito lateral, manipulación lumbar decúbito lateral y manipulación torácica) y técnica funcional (técnica sacral para disminuir la tensión miofascial y normalizar el movimiento) en 62 pacientes con DLC no específico. Ninguna de las propuestas tuvo importancia ni beneficios clínicos significativos. Se denota como limitación que el uso de técnicas aisladas no refleja la práctica clínica habitual, sino una atención multimodal; de hecho,

las pautas clínicas sugieren que se logran resultados favorables en pacientes con DLC con terapia física (incluyendo movilizaciones y manipulaciones) y ejercicio.

Carrasco Martínez et al<sup>18</sup>, dieron 4 sesiones en dos semanas, de manipulaciones espinales HVLA (High Velocity Low Amplitud) sobre la zona lumbar en decúbito lateral y de la técnica flexión distracción (protocolo Cox modificado) a 150 participantes. Realizaron ambas técnicas en combinación con la liberación de puntos gatillo sobre el cuadrado lumbar y el psoas, logrando determinar que hubo mayores mejorías en dolor y función en el grupo que recibió la técnica de flexión distracción.

En otra comparación de manipulaciones HVLA y flexión distracción de Xia et al<sup>19</sup> con 192 pacientes, concluyeron que tienen efectos similares a corto plazo, observando mejorías en la discapacidad, dolor, creencias evitación-miedo y calidad de vida luego de 4 sesiones.

Una revisión bibliográfica sobre terapias de manipulaciones espinales y otros tratamientos conservadores realizada por Bussières et al<sup>20</sup> asevera que, la evidencia actual sobre la efectividad, bajo riesgo de efectos adversos y costos, sugieren que terapias no farmacológicas, incluyendo manipulaciones espinales sean la primera línea de tratamiento para el DLC. Puede ser efectiva la TM manipulativa como parte de un abordaje multimodal (educación, ejercicios, terapia miofascial y atención médica si es considerado). Encontraron que TM dentro de un abordaje multimodal es mejor que la atención medica estándar para reducir el dolor y discapacidad a corto plazo.

La TM osteopática también es propuesta por Licciardone et al<sup>13</sup> antes de progresar a otra intervención más costosa e invasiva ya que es más eficiente, tratando y efectuando una recuperación

de pacientes con DLC que inyecciones epidurales de esteroides y cirugía espinal. En este estudio 455 pacientes recibieron 6 sesiones de 15 minutos en 8 semanas y determinaron que la osteopatía está asociada a la disminución del dolor y mejoría funcional de la espalda. Como última consideración agregan que la depresión disminuye las probabilidades de éxito de TM.

En un estudio por Arguisuelas et al<sup>14</sup>, con 54 pacientes, con DLC no específico, se realizaron 2 sesiones semanales por 2 semanas de liberación miofascial (deslizamiento longitudinal de los paravertebrales lumbares, liberación de psoas, cuadrado lumbar y fascia toracolumbar) y hallaron que produce una mejoría significativa en la discapacidad y dolor, pero aseveran que no pueden saber si estos efectos son clínicamente relevantes.

También sobre la técnica de liberación manual miofascial, específicamente con presión sostenida sobre el rafe lateral, Chen et al<sup>21</sup> con 40 participantes demuestran que es eficiente facilitando cambios en el corsé miofascial, como en el incremento del deslizamiento durante contracción de las uniones miofasciales del transversal abdominal y un incremento en el delta del grosor del transversal abdominal (diferencia entre grosor en reposo y en contracción). Esto es importante porque durante el DLC el delta del grosor del transversal abdominal está atenuado, hay un desbalance en la tensión en los extremos miofasciales que compromete la función de este músculo en el corsé, además, los músculos profundos muestran disfunción asociada a cambios en las estructuras fasciales y cambios degenerativos en la fascia toracolumbar.

En otro estudio con 64 pacientes, Albornoz Cabello et al<sup>17</sup>, realizando 2 semanas (10 sesiones de 25 minutos) de tratamiento de TM combinando masaje, técnicas de tejido blando y movilizaciones



espinales en pacientes con DLC sin radiculopatía demostraron eficacia a corto plazo en la percepción de dolor y funcionalidad. En la Tabla 1 se resumen

los alcances reportados para cada modalidad de TM.

**Tabla 1. Alcances y plazos de la terapia manual según varios autores**

<b>Autores</b>	<b>Intervención</b>	<b>Población</b>	<b>Alcances</b>	<b>Plazo</b>
Castro Sánchez et al <sup>8</sup>	Masaje	64 pacientes con edad promedio de 50 años, con DLC no específico.	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor. Aumento en la resistencia de flexores de tronco. Aumento en la movilidad espinal. Regulación de la presión diastólica.	Largo (10 semanas)
Castro Sánchez et al <sup>8</sup>	Cráneosacral	64 pacientes con edad promedio de 50 años, con DLC no específico.	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor. Aumento en la resistencia de flexores de tronco. Aumento en la movilidad espinal. Regulación de la presión diastólica. Cambios en la química del líquido intersticial.	Largo (10 semanas)
Murtezani et al <sup>9</sup>	Método McKenzie +(Ejercicios)	271 trabajadores con edades entre 18 y 65 años, con DLC no específico.	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor. Aumento en la movilidad espinal.	Largo (12 semanas)
Szulc et al <sup>33</sup>	Método McKenzie +(Técnicas de energía muscular)	60 pacientes con edad promedio de 44 años, con DLC con protrusión o herniación lumbosacra con irradiación.	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor. Resolución de herniación discal.	Mediano (6 semanas)
Hussain <sup>7</sup>	Concepto Kalterborn	30 pacientes con edades entre 30 y 60 años, con DLC mecánico por al menos 6 meses.	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor. Aumento en la movilidad espinal. Mejora la calidad de vida.	Mediano (6 semanas)
Mohanty et al <sup>15</sup>	Concepto Maitland + (Liberación Miofascial, Educación, Ejercicios).	200 pacientes con edades entre 29 y 58 años, con DLC asociada a espondilolistesis.	Mejora la capacidad funcional espinal. Reducción de la intensidad del dolor. Reducción del grado de deslizamiento vertebral.	Mediano (4 semanas)
Babina et al <sup>10</sup>	Concepto Maitland + (Ejercicios Espinales, Ejercicios Respiratorios).	62 pacientes con edades entre 30 y 60 años, con DLC no específico con o sin irradiación.	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor. Mejora en los parámetros respiratorios.	Corto (2 semanas)
Mahmoud <sup>16</sup>	Concepto Maitland	60 pacientes con edades entre 30 y 50 años, con DLC y radiculopatía lumbosacra unilateral.	Mejora la capacidad funcional. Reducción del dolor irradiado a miembro inferior. Reducción de la compresión nerviosa por la herniación de disco.	Mediano (6 semanas)
Mahmoud <sup>16</sup>	Concepto Neurdinámico	60 pacientes con edades entre 30 y 50 años, con DLC y radiculopatía lumbosacra unilateral.	Mejora la capacidad funcional. Reducción del dolor irradiado a miembro inferior. Reducción de la compresión nerviosa por la herniación de disco.	Mediano (6 semanas)
Hidalgo et al <sup>11</sup>	Concepto Mulligan	32 pacientes con edades entre 20 y 55 años, con DLC no específico sin irradiación.	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor. Aumento en la movilidad espinal.	Corto (2 semanas)
Castro Sánchez et al <sup>12</sup>	Manipulaciones Quiroprácticas	62 pacientes con edad promedio de 45 años, con DLC no específico.	No tuvo efectos clínicamente significativos.	Mediano (4 semanas)

<b>Autores</b>	<b>Intervención</b>	<b>Población</b>	<b>Alcances</b>	<b>Plazo</b>
Carrasco Martínez et al <sup>18</sup>	Manipulaciones Quiroprácticas	150 pacientes mayores de 18 años, con DLC.	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor.	Corto (2 semanas)
Xia et al <sup>19</sup>	Manipulaciones Quiroprácticas	192 pacientes con edades entre 21 y 54 años, con dolor lumbar subagudo o crónico.	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor. Mejora la calidad de vida. Reducción en creencias evitación-miedo.	Corto (2 semanas)
Bussièrès et al <sup>20</sup>	Manipulaciones Quiroprácticas	No específica.	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor.	No específica
Licciardone et al <sup>13</sup>	Manipulaciones Osteopáticas	455 pacientes con edades entre 21 y 69 años, con DLC no específico.	Mejora la capacidad funcional espinal. Reducción de la intensidad del dolor.	Largo (8 semanas)
Arguisuelas et al <sup>14</sup>	Liberación Miofascial	54 pacientes con edades entre 18 y 60 años, con DLC no específico.	No hubo efectos clínicamente relevantes.	Largo (12 semanas)
Chen et al <sup>21</sup>	Liberación Miofascial	40 participantes de 20 a 40 años, con DLC.	Mayor deslizamiento de las uniones miofasciales. Mayor delta del grosor del transversal abdominal.	Corto (Inmediato)
Albornoz Cabello et al <sup>17</sup>	TM en general	64 pacientes con edad promedio de 51 años, con DLC con o sin dolor irradiado a miembros inferiores.	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor.	Corto (2 semanas)

Fuente: Elaboración propia.

## Estudios de Agentes Electrofísicos

Se incluyeron 12 estudios de ultrasonido, corriente interferencial, TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation), corrientes diadinámicas, alto voltaje, magnetoterapia, radiofrecuencia y láser. Entre las que se abordan pacientes con DLC mecánico<sup>22</sup>, no específico<sup>9,23,24</sup>, asociado a discopatía<sup>25,26</sup> y sin especificar<sup>6,27-31</sup>. Estas investigaciones incluyen 7 ensayos clínicos aleatorizados<sup>6,9,22-24,27,29</sup>, 1 revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados<sup>28</sup>, 2 estudios piloto aleatorizado<sup>25,30</sup>, 1 ensayo clínico con placebo prospectivo<sup>26</sup> y 1 revisión narrativa<sup>31</sup>.

Murtezani et al<sup>9</sup> en una de las investigaciones antes mencionada reportó mejorías significativas en la movilidad espinal, reducción del dolor y grados de discapacidad con 10 sesiones de 50 minutos de AE incluyendo ultrasonido continuo (1MHz a 1.5W/cm<sup>2</sup> por 5 minutos) y corriente interferencial (3.85KHz, 100-130Hz por 30 minutos).

El estudio realizado por Elserty et al<sup>22</sup> con 45 pacientes, mostró que utilizar el TENS (120Hz, 100µs, 40 minutos) 3 veces a la semana durante 4 semanas logra obtener mejorías a nivel de dolor, amplitud de movimiento y discapacidad. Por tanto, garantizan que agregar TENS a un programa de ejercicios produce mejores efectos. Además, demostraron que no difiere significativamente el efecto del TENS con amplitud de pulso fijo o ajustado.

Según Sayilir et al<sup>27</sup>, se comprobó que usar TENS (100Hz, 60µs, 30 minutos) y corrientes diadinámicas (bifásicas fija 2 minutos, período corto 3 minutos, período largo 3 minutos, a tolerancia) en DLC puede reducir el dolor y mejorar las funciones físicas, luego de 10 sesiones, durante 2 semanas (5 días a la semana). Se incluyeron 55 pacientes a los cuales además se aplicó ultrasonido (1MHz, 1W/cm<sup>2</sup>, 5 minutos) y compresas calientes (30 min).

Una estudio comparativo de las corrientes

anteriores realizada por Forogh et al<sup>24</sup>, mostró con 30 pacientes que el TENS (120Hz, 100µs, mitis) y la corriente diadinámica (períodos largos 5 minutos, periodos cortos 5 minutos, mitis) reducción inmediata del dolor a la presión pero no duró hasta la medición 48 horas después. Además, se redujo el dolor (según la escala visual análoga) significativamente después de 20 minutos de la aplicación de TENS. Por lo que concluyen que la corriente diadinámica no tuvo efecto positivo en alivio pronto del dolor en pacientes con DLC no específico.

El equipo de investigadores de Rajfur et al<sup>25</sup> con la participación de 127 sujetos compararon el uso de corrientes eléctricas TENS convencional (rectangular, 100 Hz, 100 µs, a tolerancia, 60 minutos), TENS tipo acupuntura (rectangular, 10Hz, 200µs, a tolerancia, 60 minutos), alto voltaje (100V, 100Hz, 100µs, a tolerancia, 50 minutos), interferenciales (4000Hz, alterna 50-100Hz, 100µs, a tolerancia, 20 minutos), diadinámicas (períodos largos 4,5 minutos, periodos cortos 4,5 minutos, mitis) combinado con ejercicios básicos, para encontrar que la corriente interferencial resultó una eliminación del dolor a largo plazo y en una mejora en la funcionalidad. Además, TENS y alto voltaje fueron de ayuda en el tratamiento de síntomas de discopatía lumbar, mientras que las interferenciales lograron mayor remisión de síntomas. Por otro lado, el uso de diadinámicas aparenta ser inútil.

Albornoz Cabello et al<sup>17</sup>, en su estudio de TM también comprobaron eficacia a corto plazo del abordaje de electroterapia en la percepción de dolor y funcionalidad utilizando una corriente interferencial vectorial (4000Hz, modulada 65-95 Hz, 1:1, a tolerancia, 25 minutos) con 10 sesiones en 2 semanas.

Nayback Beebe et al<sup>30</sup>, con el propósito de determinar si un tratamiento convencional junto con

frecuencias pulsadas electromagnéticas produce variabilidad significativa en los síntomas de 75 participantes con DLC, intervinieron a los participantes con educación (uso de los medicamentos, ejercicios y estrategias de prevención), ejercicios de estiramiento y fortalecimiento y magnetoterapia 30 minutos, 3 por semana durante 4 semanas. El tratamiento demostró mejorías en la calidad de vida, pero no en dolor ni discapacidad.

Según el estudio de Zati et al<sup>23</sup>, hay evidencia de los efectos positivos de la diatermia de radiofrecuencia (350KHz-450KHz, suministro 50Hz, 150Watts) ya que en su estudio con 49 pacientes logró disminuir el dolor y mejorar la discapacidad en el tratamiento del DLC no específico utilizada 20 minutos por día, durante 45 días y debe de ser considerada en el manejo multidisciplinario de esta compleja patología.

En una revisión narrativa del uso de radiofrecuencia para tratar condiciones crónicas de Kumaran et al<sup>31</sup>, encontró evidencia de su uso en el DLC y concluyen que la mayoría de los estudios emplearon la modalidad continua, encuentran favorable su uso para el manejo del dolor y que complementa significativamente el uso de TM, específicamente el concepto neurodinámico.

Mediante una revisión sistemática Poon et al<sup>28</sup>, analizaron la efectividad de la aplicación de láser en el manejo del DLC. Basados en los hallazgos, concluyen que el láser de alta potencia es más beneficioso para aliviar el dolor y mejorar la capacidad funcional comparado a un tratamiento placebo y ultrasonido. Otro hallazgo, sugiere que el láser de baja potencia es más efectivo disminuyendo el dolor y se obtiene mayor mejoría en la capacidad funcional. Pese a los resultados no recomiendan reemplazar el tratamiento convencional.

Utilizando dos tipos de terapia láser GaAs



(10J/cm<sup>2</sup>, 4 minutos, 2 puntos paravertebrales) y HeNe+GaAs (3J/cm<sup>2</sup>, 20 minutos, 2 puntos paravertebrales), Koldaş et al<sup>29</sup> analizaron su efectividad utilizado 5 veces a la semana, por 3 semanas en 49 pacientes con DLC, y concluyen que puede dar mejorías en capacidad funcional y amplitud de movimiento (mayores efectos con láser combinado de HeNe y GaAs), y que no hay diferencia entre las modalidades para el manejo del dolor.

Con el tratamiento de fotobiomodulación láser de alta (60J/cm<sup>2</sup>, 10 minutos) y baja intensidad (8J/cm<sup>2</sup>, 8 minutos) propuesto por Taradaj et al<sup>26</sup>, en 68 pacientes con cambios degenerativos en discos intervertebrales lumbares y DLC asociado, no se redujo el dolor, no se incrementó la movilidad ni mejoró la función en general aplicando láser 5 veces a la semana por 3 semanas. En la Tabla 2 se presentan los alcances reportados para cada modalidad de AE.

### **Abordaje combinado de la terapia manual y los agentes electrofísicos en el dolor lumbar crónico**

Se incluyeron 4 estudios combinado modalidades como masaje con TENS, concepto Maitland con TENS e interferenciales, interferenciales con liberación miofascial, masaje con TENS y láser. Entre ellos se abordan pacientes con DLC mecánico<sup>32</sup>, asociado a discopatía<sup>33</sup> y sin especificar<sup>34-35</sup>. Estas investigaciones incluyen 3 ensayos clínicos aleatorizados<sup>32,34,35</sup> y 1 ensayo clínico con asignación oculta<sup>33</sup>.

En el 2017 Krekoukias et al<sup>34</sup>, compararon el abordaje con movilizaciones espinales (movimientos pasivos accesorios y fisiológicos) y terapia física convencional de ejercicios, TENS (90Hz, 100µs, mitis, 20 minutos) y masaje (effleurage, petrissage,

amasamiento, presión rítmica y ondulaciones en zona lumbar) de 75 pacientes con DLC asociado a degeneración de discos intervertebrales. Los resultados muestran mejorías significativas en los niveles de dolor y capacidad funcional en todos pacientes aplicando 5 sesiones 1 vez por semana. Agregan que es preferible la terapia con movilizaciones a la convencional para los efectos descritos. Además, sostienen que tomando en cuenta que educación, ejercicio, movimiento son parte de un programa de rehabilitación típico, podría ser más beneficioso combinar las movilizaciones con educación y ejercicio.

Szulc et al<sup>33</sup>, compararon 10 días de uso del método McKenzie (técnicas de hiperextensión) enriquecido con técnicas de energía muscular (relajación post isométrica de erectores espinales), el método McKenzie solo y fisioterapia estándar con masaje, láser (32J/cm<sup>2</sup>, 2 puntos, 40 segundos cada punto), TENS (50Hz, 50µs, mitis, 15 minutos) y ejercicios de estabilidad espinal en 60 pacientes con DLC con herniación lumbosacra y dolor irradiado a glúteo o muslo. Encontraron que el método McKenzie enriquecido y por sí solo, obtienen efectos positivos en resolución de herniación discal, mejora en la movilidad, mejora la calidad de vida y reduce los niveles de dolor. Mientras que la fisioterapia estándar mostró mejoría en la capacidad funcional solamente. Los autores rescatan que el DLC es de etiología multifactorial y requiere un tratamiento multimodal.

En la investigación de Ganesh et al<sup>32</sup>, demostraron como una combinación de movilizaciones espinales Maitland (presión central posteroanterior), estiramientos, TENS (100Hz, 40µs, mitis, 20 minutos), interferenciales tetrapolares y ejercicios de fortalecimiento del core entrenando desplazamientos en estrella de equilibrio mejora la

**Tabla 2. Alcances y plazos de los agentes electrofísicos según varios autores**

<b>Autores</b>	<b>Tipo(s) de agentes electrofísicos</b>	<b>Alcances</b>	<b>Plazo</b>
Murtezani et al <sup>9</sup>	Interferenciales, Ultrasonido, Infrarrojo	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor. Aumento en la movilidad espinal.	Largo (12 semanas)
Elserty et al <sup>22</sup>	TENS +(Ejercicios)	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor. Aumento en la movilidad espinal.	Mediano (4 semanas)
Sayilir et al <sup>27</sup>	TENS +(Ultrasonido, Compresa Caliente)	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor.	Corto (2 semanas)
Sayilir et al <sup>27</sup>	Diadinámicas +(Ultrasonido, Compresa Caliente)	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor.	Corto (2 semanas)
Forogh et al <sup>24</sup>	TENS	Reducción de la intensidad del dolor. Reducción del dolor a la presión.	Corto (Inmediato)
Forogh et al <sup>24</sup>	Diadinámicas	Reducción del dolor a la presión.	Corto (Inmediato)
Rajfur et al <sup>25</sup>	TENS +(Ejercicios Básicos)	Reducción de la intensidad del dolor.	Corto (3 semanas)
Rajfur et al <sup>25</sup>	Alto Voltaje +(Ejercicios Básicos)	Reducción de la intensidad del dolor.	Corto (3 semanas)
Rajfur et al <sup>25</sup>	Interferencial +(Ejercicios Básicos)	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor.	Corto (3 semanas)
Albornoz Cabello et al <sup>17</sup>	Interferencial	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor.	Corto (2 semanas)
Nayback Beebe et al <sup>30</sup>	Magnetoterapia +(Educación, Ejercicios)	Mejora en la calidad de vida.	Mediano (4 semanas)
Zati et al <sup>23</sup>	Radiofrecuencia	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor.	Mediano (6 semanas)
Kumaran et al <sup>31</sup>	Radiofrecuencia	Reducción de la intensidad del dolor.	No especifica
Poon et al <sup>28</sup>	Láser	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor.	No especifica
Koldaş et al <sup>29</sup>	Láser	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor. Aumento en la movilidad espinal.	Corto (3 semanas)
Taradaj et al <sup>26</sup>	Láser	No resultado mejor que el placebo.	Largo (12 semanas)

Fuente: Elaboración propia.

funcionalidad, la fuerza y resistencia (abdominal y de la cadena posterior) en 60 pacientes con DLC mecánico.

Otra combinación realizada en el 2019 por Tuncay et al<sup>35</sup>, fue un tratamiento de interferenciales con electrodos al vacío combinado con liberación miofascial, compresa caliente, ejercicios y educación. Esta aplicación multimodal resultó en

una reducción significativa del dolor, mejora de la capacidad funcional y calidad de vida; superior al manejo solo con ejercicios o en combinación a interferenciales con electrodos de carbono.

En la Tabla 3 se presentan los alcances reportados por los estudios que combinaron la aplicación de TM y AE.

**Tabla 3. Alcances y plazos de la combinación de terapia manual y agentes electrofísicos según varios autores**

<b>Autores</b>	<b>Tipo</b>	<b>Efectos</b>	<b>Plazo</b>
Krekoukias et al <sup>34</sup>	Masaje, TENS +(Estiramientos)	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor.	Largo (24 semanas)
Ganesh et al <sup>32</sup>	Concepto Maitland, TENS, Interferenciales +(Estiramientos, Ejercicios de Fortalecimiento del core, SEBT)	Mejora la capacidad funcional. Mejora la fuerza y resistencia abdominal. Mejora la fuerza y resistencia de la cadena posterior.	Largo (16 semanas)
Tuncay et al <sup>35</sup>	Interferenciales, Liberación miofascial +(Compresa Caliente, Educación, Ejercicios)	Mejora la capacidad funcional. Reducción de la intensidad del dolor. Mejora de la calidad de vida.	Largo (12 semanas)
Szulc et al <sup>33</sup>	Masaje, láser, TENS +(Ejercicios de estabilidad espinal)	Mejora la capacidad funcional.	Mediano (6 semanas)

Fuente: Elaboración propia.

## Discusión

Las modalidades de TM descritas tienen efectos positivos sobre los pacientes de estudio utilizadas por sí solas<sup>6-8,11,13,16,18-21</sup> o acompañadas de alguna modalidad de ejercicio<sup>9,10,15</sup>. Siendo útil como herramienta modificadora de síntomas a corto<sup>6,10,11,18,19,21</sup> y mediano plazo<sup>7,12,15,16,33</sup>, aunque algunas investigaciones respaldan sus efectos a largo plazo<sup>8,9,13</sup>. En sus efectos se nota la constante de reducir los niveles de dolor y mejorar la capacidad funcional.

Intervenciones específicas de TM prometen efectos más allá de la modulación de síntomas, promoviendo reducción de la compresión nerviosa por la herniación de disco<sup>33</sup>, mejora en los parámetros respiratorios<sup>10</sup>, una reducción del grado de deslizamiento vertebral en espondilolistesis<sup>15</sup>, cambios en la química del líquido intersticial<sup>8</sup>, mejora en la amplitud del movimiento<sup>7,9,11</sup>, mejora en la calidad de vida<sup>7,19</sup> y reducción en creencias miedo evitación<sup>19</sup>.

En relación con los aportes de la TM en el

DLC, se obtuvo que el 100% de los profesionales encuestados ellos consideran útil el abordaje con TM y determinan la mejora de la amplitud de movimiento, y la analgesia como objetivos principales en el uso de la TM. Coincidiendo con lo que los estudios demuestran, pero no contemplan como objetivo, la mejora en la capacidad funcional que es bien respaldada por los estudios y que debería considerarse en el plan de tratamiento.

La mayoría de los profesionales encuestados optó por el método McKenzie y la inducción miofascial como las técnicas de preferencia para abordar el DLC, donde consideran tener resultados a corto y mediano plazo. Respaldados por 2 estudios encontrados en referencia al método McKenzie con resultados a mediano<sup>33</sup> y largo plazo<sup>9</sup>, y un estudio de tratamiento miofascial que demostró resultados a corto plazo<sup>21</sup>. Algunos profesionales usan también masoterapia<sup>8</sup>, neurodinámica<sup>16</sup>, Kaltenborn<sup>7</sup>, Mulligan<sup>11</sup> y osteopatía<sup>13</sup> que están respaldadas por la evidencia, pero dejan de lado recursos valiosos como Maitland<sup>10,15,16</sup>, ampliamente difundido en fisioterapia, y la quiropraxia<sup>18-20</sup> no muy practicada dentro del gremio. En general, esto demuestra que las intervenciones de los encuestados están bien fundamentadas.

En general, los AE también se muestran útiles como herramientas modificadoras de los síntomas, reduciendo el principal que es dolor<sup>9,17,22-25,27-29,31</sup> y mejorando la función<sup>9,17,22-25,27-29</sup>, siendo la electroterapia con TENS<sup>22,24,25,27,32-34</sup> e Interferenciales<sup>9,17,32,35</sup>, y el láser<sup>28,29,33</sup> las formas con mayor evidencia.

Las investigaciones donde los AE fueron utilizados tuvieron resultados beneficiosos al utilizarlos, en la mayoría, combinados con otros agentes<sup>9,27</sup> o con ejercicios<sup>22,25,30</sup>. Las modalidades que se probaron solas como corriente interferencial,

TENS, corrientes diadinámicas y láser reportaron alcances a corto plazo<sup>17,24,29</sup>. Tanto los encuestados como los investigadores concuerdan que los AE logran efectos a corto y mediano plazo<sup>22,30</sup>; solo una investigación describe alcances a largo plazo<sup>9</sup>.

Los estudios donde se utilizó la TM y los AE en conjunto, demuestran que esta combinación logra los mismos alcances en reducción del dolor y mejoramiento de la capacidad funcional, y que se robustece la terapia, ya que los efectos permanecen mayor tiempo. Además, se confirma que los AE son de mayor utilidad usados como complemento. Los profesionales encuestados respaldan esta aseveración<sup>32-35</sup>.

Se puede concluir que la TM y los AE son efectivos en el abordaje de pacientes con DLC reduciendo el dolor y mejorando la capacidad funcional. Son complemento a otros tratamientos conservadores antes de progresar a un manejo más costoso como un procedimiento quirúrgico. Debe haber una intervención multimodal que incluya educación y ejercicios en un enfoque bio psicosocial.

---

### Referencias bibliográficas

---

1. Casado Morales MI, Moix Queraltó J, Vidal Fernández J. Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. Clin Salud [Internet]. 2008;19(3):379-92. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/clinsa/v19n3/v19n3a07.pdf>
2. López V, Oviedo M, Guzmán J, Ayala Z, Ricardez G, Burillo M, et al. Guía clínica para la atención del síndrome doloroso lumbar. Rev Med IMSS [Internet]. 2003;41(Supl):123-30. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2003/ims031m.pdf>
3. Bekkering G, Hendriks H, Koes B,

Oostendorp R, Ostelo R, Thomassen J, et al. National practice guidelines for physical therapy in patients with low back pain. *KNGF* [Internet]. 2003;7(1):1-29. Disponible en: <https://www.ifompt.org/site/ifompt/files/pdf/LowBackPainGln.pdf>

4. Almazán Campos G. Terapia manual y osteopatía. De la teoría a la técnica. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol* [Internet]. 1998;1(1):47-59. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-terapia-manual-osteopatia-de-teoria-13010363>

5. Crépon F, Doubrére J, Vanderthommen M, Castel Kremer E, Cadet G. Electroterapia. Electroestimulación. *EMC Kinesiter Med Fis*. 2008;29(1):1-20. doi: 10.1016/S1293-2965(08)70745-X

6. Albornoz Cabello M, Maya Martín J, Toledo Marhuenda JV. *Electroterapia práctica: Avances en investigación clínica*. Barcelona: Elsevier; 2016.

7. Hussain S. Effect of Kaltenborn lumbar mobilization with and without Piriformis stretching on chronic mechanical low back pain. *Man Ther*. 2016;25:e96. doi: 10.1016/j.math.2016.05.167

8. Castro Sánchez AM, Lara Palomo IC, Matarán Peñarrocha GA, Saavedra Hernández M, Pérez Mármol JM, Aguilar Ferrándiz ME. Benefits of craniosacral therapy in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *J Altern Complement Med*. 2016;22(8):650-7. doi: 10.1089/acm.2016.0068.

9. Murtezani A, Govori V, Meka VS, Ibraimi Z, Rrecaj S, Gashi S. A comparison of mckenzie therapy with electrophysical agents

for the treatment of work related low back pain: A randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2015;28(2):247-53. doi: 10.3233/BMR-140511.

10. Babina R, Mohanty PP, Pattnaik M. Effect of thoracic mobilization on respiratory parameters in chronic non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2016;29(3):587-95. doi: 10.3233/BMR-160679.

11. Hidalgo B, Pitance L, Hall T, Detrembleur C, Nielens H. Short-term effects of Mulligan mobilization with movement on pain, disability, and kinematic spinal movements in patients with nonspecific low back pain: a randomized placebo-controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2015;38(6):365-74. doi: 10.1016/j.jmpt.2015.06.013.

12. Castro Sánchez AM, Lara Palomo IC, Matarán Peñarrocha GA, Fernández de Las Peñas C, Saavedra Hernández M, Cleland J, Aguilar Ferrándiz ME. Short-term effectiveness of spinal manipulative therapy versus functional technique in patients with chronic nonspecific low back pain: a pragmatic randomized controlled trial. *Spine J*. 2016;16(3):302-12. doi: 10.1016/j.spinee.2015.08.057.

13. Licciardone JC, Gatchel RJ, Aryal S. Recovery from chronic low back pain after osteopathic manipulative treatment: a randomized controlled trial. *J Am Osteopath Assoc*. 2016;116(3):144-55. doi: 10.7556/jaoa.2016.031.

14. Arguisuelas MD, Lisón JF, Sánchez Zuriaga D, Martínez Hurtado I, Doménech Fernández J. Effects of myofascial release in nonspecific chronic low back pain: a randomized clinical trial. *Spine (Phila Pa*



- 1976). 2017;42(9):627-634. doi: 10.1097/BRS.0000000000001897.
15. Mohanty PP, Pattnaik M. Mobilisation of the thoracic spine in the management of spondylolisthesis. *J Bodyw Mov Ther.* 2016;20(3):598-603. doi: 10.1016/j.jbmt.2016.02.006.
  16. Mahmoud W. Effect of neural mobilization versus spinal manipulation in patients with radicular chronic low back pain. *Eur J Sci Res [Internet].* 2015;131(1):122-132. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Waleed\\_Mahmoud2/publication/278303134\\_Effect\\_of\\_Neural\\_Mobilization\\_Versus\\_Spinal\\_Manipulation\\_in\\_Patients\\_with\\_Radicular\\_Chronic\\_Low\\_Back\\_Pain/links/558555dc08aeb0cdaddbf227/Effect-of-Neural-Mobilization-Versus-Spinal-Manipulation-in-Patients-with-Radicular-Chronic-Low-Back-Pain.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Waleed_Mahmoud2/publication/278303134_Effect_of_Neural_Mobilization_Versus_Spinal_Manipulation_in_Patients_with_Radicular_Chronic_Low_Back_Pain/links/558555dc08aeb0cdaddbf227/Effect-of-Neural-Mobilization-Versus-Spinal-Manipulation-in-Patients-with-Radicular-Chronic-Low-Back-Pain.pdf)
  17. Albornoz Cabello M, Maya Martín J, Domínguez Maldonado G, Espejo Antúnez L, Heredia Rizo AM. 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. doi: 10.1177/0269215516639653.
  18. Carrasco Martínez F, Ibáñez Vera AJ, Martínez Amat A, Hita Contreras F, Lomas Vega R. Short-term effectiveness of the flexion-distraction technique in comparison with high-velocity vertebral manipulation in patients suffering from low-back pain. *Complement Ther Med.* 2019;44:61-67. doi: 10.1016/j.ctim.2019.02.012.
  19. Xia T, Long CR, Gudavalli MR, Wilder DG, Vining RD, Rowell RM, et al. Similar effects of thrust and nonthrust spinal manipulation found in adults with subacute and chronic low back pain: a controlled trial with adaptive allocation. *Spine (Phila Pa 1976).* 2016;41(12):E702-E709. doi: 10.1097/BRS.0000000000001373.
  20. Bussièrès AE, Stewart G, Al-Zoubi F, Decina P, Descarreaux M, Haskett D, et al. Spinal manipulative therapy and other conservative treatments for low back pain: a guideline from the canadian chiropractic guideline initiative. *J Manipulative Physiol Ther.* 2018;41(4):265-293. doi: 10.1016/j.jmpt.2017.12.004.
  21. Chen YH, Chai HM, Shau YW, Wang CL, Wang SF. Increased sliding of transverse abdominis during contraction after myofascial release in patients with chronic low back pain. *Man Ther.* 2016;23:69-75. doi: 10.1016/j.math.2015.10.004.
  22. Elserty N, Kattabei O, Elhafez H. Effect of fixed versus adjusted transcutaneous electrical nerve stimulation amplitude on chronic mechanical low back pain. *J Altern Complement Med.* 2016;22(7):557-62. doi: 10.1089/acm.2015.0063
  23. Zati A, Cavazzuti L, Colori B, Benedetti M. Deep heating therapy via MF radiowaves versus superficial heating therapy in the treatment of nonspecific chronic low back pain: A double blind randomized trial. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2018;31(5):963-971. doi: 10.3233/BMR-170944
  24. Forogh B, Ansari N, Ahadi T, Fallah E, Ebadi S. No immediate analgesic effect of diadynamic current in patients with nonspecific low back pain in comparison to TENS. *J Bodyw Mov Ther.* 2017;22(3):693-9. doi: 10.1016/j.jbmt.2017.11.003
  25. Rajfur J, Pasternok M, Rajfur K,

- Walewicz K, Fras B, Bolach B, et al. Efficacy of selected electrical therapies on chronic low back pain: a comparative clinical pilot study. *Med Sci Monit.* 2016;23:85-100. doi: 10.12659/MSM.899461
26. Taradaj J, Rajfur K, Shay B, Rajfur J, Ptaszkowski K, Walewicz K, et al. Photobiomodulation using high- or low-level laser irradiations in patients with lumbar disc degenerative changes: disappointing outcomes and remarks. *Clin Interv Aging.* 2018;13:1445-1455. doi: 10.2147/CIA.S168094
27. Sayilir S, Yildizgoren M. The medium-term effects of diadynamic currents in chronic low back pain; TENS versus diadynamic currents: a randomised and follow-up study. *Complement Ther Clin Pract.* 2017;29(17):16-19. doi: 10.1016/j.ctcp.2017.07.002
28. Poon T, Carus C. The effectiveness of laser therapy on the management of chronic low back pain. *Int J Ther Rehabil.* 2016;23(9):432-443. doi: 10.12968/ijtr.2016.23.9.432
29. Koldaş Ş, Ay S, Evcik D. The effects of two different low level laser therapies in the treatment of patients with chronic low back pain: A double-blinded randomized clinical trial. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2017;30(2):235-240. doi: 10.3233/BMR-160739
30. Nayback Beebe AM, Yoder LH, Goff BJ, Arzola S, Weidlich C. The effect of pulsed electromagnetic frequency therapy on health-related quality of life in military service members with chronic low back pain. *Nurs Outlook.* 2017;65(5S):S26-S33. doi: 10.1016/j.outlook.2017.07.012.
31. Kumaran B, Watson T. Radiofrequency-based treatment in therapy related clinical practice – a narrative review. Part II: chronic conditions. *Phys Ther Rev.* 2016;20(5-6):325-343. doi: 10.1080/10833196.2015.1133034
32. Ganesh G, Chhabra D, Pattnaik M, Mohanty P, Patel R, Mrityunjay K. Effect of trunk muscles training using a star excursion balance test grid on strength, endurance and disability in persons with chronic low back pain. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2015;28(3):521-530. doi: 10.3233/BMR-140551
33. Szulc P, Wendt M, Waszak M, Tomczak M, Cieślak K, Trzaska T. Impact of McKenzie Method Therapy enriched by muscular energy techniques on subjective and objective parameters related to spine function in patients with chronic low back pain. *Med Sci Monit.* 2015;21:2918-32. doi: 10.12659/MSM.894261
34. Krekoukias G, Gelalis I, Xenakis T, Gioftos G, Dimitriadis Z, Sakellari V. Spinal mobilization vs conventional physiotherapy in the management of chronic low back pain due to spinal disk degeneration: a randomized controlled trial. *J Man Manip Ther.* 2017;25(2):66-73. doi: 10.1080/10669817.2016.1184435
35. Tuncay F, Koçak F, Çetinkaya F, Kurt E, Şaş S, Erdem H. Comparison of the efficacy of different electrode types of interferential current therapy in the treatment of patients with chronic low back pain: a randomized controlled single-blinded study. *J PMR Sci.* 2019;22(1):16-24. doi: 10.31609/jpmrs.2019-64792