



# Efecto de la terapia perineural en pacientes con dolor lumbar crónico resistente a tratamientos convencionales

## Effect of perineural therapy in patients with chronic low back pain resistant to conventional treatments

Dra. Karla González Cisneros,\* Dra. Jennifer Ortiz De Anda,‡  
Dra. Carmen Rodríguez Nieto,§ Dra. Maritza García Bañuelos¶

### Palabras clave:

perineural,  
lumbalgia, dolor  
crónico, Oswestry,  
discapacidad.

### Keywords:

perineural, low back  
pain, chronic pain,  
Oswestry, disability.

\* Médico residente de cuarto año en Medicina de Rehabilitación. Adiestramiento y certificación de técnica en infiltración perineural de Lyftogt.  
‡ Médico especialista en Medicina de Rehabilitación. Encargada del Departamento de Electrodiagnóstico. Profesor investigador.  
§ Médico especialista en Medicina de Rehabilitación. Coordinadora médica de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1. Adiestramiento y certificación de técnica en infiltración perineural de Lyftogt.  
¶ Médico especialista en Medicina de Rehabilitación. Coordinadora clínica de Educación e Investigación en Salud de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1.

Recibido:

noviembre, 2023.

Aceptado: enero, 2024.

### RESUMEN

**Introducción:** la lumbalgia es una de las patologías musculoesqueléticas de más alta demanda en la consulta médica en general, causante de discapacidad con repercusiones económicas y sociales, refractaria a tratamientos convencionales, por lo que la búsqueda de nuevas y más efectivas alternativas terapéuticas son siempre tema de investigación. El objetivo del presente trabajo es identificar los efectos de terapia perineural en el tratamiento de dolor lumbar crónico y la discapacidad relacionada. **Material y métodos:** se realizó estudio cuasiexperimental, con 34 pacientes iniciales, de los cuales 33 recibieron tres aplicaciones del tratamiento según la técnica descrita por John Lyftogt, se evaluó el nivel de dolor con la EVA y el nivel de discapacidad de los pacientes utilizando el índice de discapacidad de Oswestry. **Resultados:** los pacientes percibieron una disminución significativa del dolor desde la primera aplicación, con una reducción promedio de  $70\% \pm 24.6$ , siendo consistente, con promedio de reducción de  $67.9\% \pm 27.7$  y  $73.1\% \pm 29.9$  entre la primera y la segunda aplicación ( $p = 0.528$ ). La discapacidad mejoró significativamente con un porcentaje de disminución promedio de  $54.5\% \pm 28.8$  ( $p < 0.001$ ). **Conclusión:** la terapia perineural es segura y eficaz para el tratamiento de la lumbalgia crónica como resultado a una analgesia rápida, en serie y consistente del dolor y la discapacidad.

### ABSTRACT

**Introduction:** low back pain is one of the musculoskeletal pathologies with the highest demand in medical consultation in general, causing disability with economic and social repercussions. Low back pain may be refractory to conventional treatments, so the search for new and more effective therapeutic alternatives is always a topic of research. The objective of the present work is to identify the effects of perineural therapy in the treatment of chronic low back pain and related disability. **Material and methods:** a quasi-experimental study was performed, of which 33 received three applications of the treatment according to the technique described by John Lyftogt, the level of pain was evaluated with the VAS and the level of disability of patients using the Oswestry disability index. **Results:** patients perceived a significant decrease in pain from the first application, with an average reduction of  $70\% \pm 24.6$ , being consistent, with an average reduction of  $67.9\% \pm 27.7$  and  $73.1\% \pm 29.9$  between the first and second application ( $p = 0.528$ ). Disability improved significantly with an average percentage decrease of  $54.5\% \pm 28.8$  ( $p < 0.001$ ). **Conclusion:** perineural therapy is safe and effective for the treatment of chronic low back pain as it results in rapid, serial, and consistent analgesia of pain and disability.

### INTRODUCCIÓN

La lumbalgia es el dolor localizado en zona lumbar entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea, con o sin irradiación a una o ambas piernas.<sup>1</sup>

El dolor crónico es la condición más prevalente en todo el mundo,<sup>2</sup> condiciona limitantes físicas que modifican el entorno social y afectivo de los pacientes, por lo que es considerado un problema de salud mundial causante de discapacidad.<sup>3,4</sup>

**Citar como:** González CK, Ortiz AJ, Rodríguez NC, García BM. Efecto de la terapia perineural en pacientes con dolor lumbar crónico resistente a tratamientos convencionales. Rev Mex Med Fis Rehab. 2023; 35 (3-4): 46-51. <https://dx.doi.org/10.35366/115917>



Según estadísticas del año 2019 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la lumbalgia ocupa el octavo lugar de atención primaria con 907,552 consultas anuales (13%) del total de consultas.<sup>5,6</sup> En México, la pérdida de productividad por bajas por enfermedad y la jubilación anticipada por dolor lumbar crónico son una preocupación creciente para la economía y la sociedad.<sup>7</sup>

La lumbalgia crónica se reconoce como una enfermedad neural, es un proceso de transformación funcional y estructural desadaptativo, con fundamento neurodegenerativo, causa cambios morfológicos en el sistema nervioso central y periférico, provocando la perpetuación del dolor crónico, por esta razón debe abordarse con la inclusión de nuevas terapias que tengan en cuenta los mecanismos fisiopatológicos del dolor crónico, para guiar el desarrollo de nuevas alternativas terapéuticas.<sup>8-10</sup>

Nuevas teorías de generación del dolor crónico hablan de cambios moleculares en piel, músculos, articulaciones y órganos viscerales, mediante activación de canales iónicos, como los receptores TRPA1, TRPV1 y TRPV4, por mediadores inflamatorios como bradicinina, prostaglandinas, factor de crecimiento nervioso y citocinas proinflamatorias, provocando una hipersensibilidad al dolor.<sup>11</sup> Los receptores TRPV1 son los involucrados en la cronicidad del dolor, provocando hiperalgesia con mayor sensibilidad de las fibras C amielínicas y Aδ mielinizadas.<sup>12,13</sup>

En la actualidad, la terapia convencional de la lumbalgia se basa en tratamientos no farmacológicos como terapia física, ejercicio, abordajes psicosociales, entre otros, y tratamiento farmacológico con uso de fármacos antiinflamatorios no esteroideos, esteroides, relajantes musculares y opioides. Estas terapias han demostrado su efectividad, sin embargo, el dolor es refractario a las mejores prácticas de atención, representando un obstáculo para la mejoría clínica de estos pacientes.<sup>14-16</sup>

Recientemente han surgido las terapias «regenerativas» como la terapia perineural, descrita por primera vez por John Lyftogt en 2007, consta de una aplicación subcutánea de solución glucosada al 5%, guiada por palpación cerca de las terminaciones nerviosas, siguiendo la ley de Hilton, flujo axonal y puntos de Valleix en sitios de dolor, representando una opción de tratamiento innovadora para reducir el dolor crónico persistente y recurrente.<sup>17-19</sup>

Los efectos de la terapia perineural se basan en los mecanismos de modulación de receptores involucrados en el mantenimiento del dolor crónico, así como regu-

lación positiva del medio para la optimización del metabolismo celular. Esta técnica se ha expandido mostrando resultados favorables en el manejo del dolor crónico y en la discapacidad. Esto ha sido demostrado en ensayos controlados aleatorios de nivel II, figurando como opción de tratamiento en trastornos que involucran a nervios periféricos.<sup>20</sup>

Estudios como los realizados por Si-Ru Chen y Yung-Tsan Wu (2018) trataron con esta alternativa terapéutica a pacientes con trastornos del nervio radial y mediano, mostraron evidencia no sólo de la mejoría de síntomas, sino también en resultados de estudios de electrodiagnóstico, concluyendo que constituye una intervención efectiva y novedosa para la recuperación nerviosa, además la mejoría se prolongó por seis meses en comparación con otras alternativas con las que fueron comparadas.<sup>21,22</sup>

Otro ejemplo de estudios que han demostrado la eficacia de la terapia perineural son los descritos por İlker Solmaz (2019)<sup>23-25</sup> en Alemania, quien describió los efectos de la terapia perineural en pacientes con síndrome de cirugía de espalda fallida, con un mínimo de seis meses de síntomas y que no respondieron a tres meses de métodos de tratamiento conservadores, se aplicaron evaluaciones de dolor y discapacidad, encontrándose que mediciones repetidas de las escalas de valoración tuvieron tendencia a la mejoría, por lo que concluyeron que estos resultados pueden ser el primer paso que dé una pista hacia un campo por descubrir.

Hasta la fecha son pocos los estudios en los que se aborda como alternativa el uso de la terapia perineural en pacientes con dolor lumbar, un ejemplo de ello es el trabajo que realizó Maniquis-Smigel L y colegas<sup>25</sup> en un estudio prospectivo no controlado con 32 participantes con dolor lumbar crónico de moderado a severo, quienes pudieron demostrar que se encontró una analgesia consistente y una mejoría clínicamente significativa en el dolor y la discapacidad durante 12 meses para la mayoría de los participantes.

El uso de la terapia perineural ha quedado demostrado en otros estudios como una forma de tratamiento económico, con un alto perfil de seguridad y con menos efectos adversos que los tratamientos convencionales en patologías con afecciones del nervio periférico y otras patologías con manifestaciones de dolor; sin embargo, hasta el día de hoy no existe evidencia de su efecto en pacientes con lumbalgia crónica, por lo cual el objetivo de este estudio es medir el efecto de la terapia perineural en pacientes con dolor lumbar crónico resistente a tratamientos convencionales.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó estudio cuasiexperimental en consulta externa de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1 complementario de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Traumatología y Ortopedia No. 21.

El proyecto se ajusta a las normas institucionales en materia de investigación científica, se sometió a su evaluación y registro correspondiente, siendo autorizado para su desarrollo.

El cálculo de la muestra se realizó utilizando el paquete G\*Power (versión 3.1.9.7) con la fórmula de diferencia de medias de una constante para estudios con una muestra de la familia de las pruebas de t, con referencia de estudios previos, se consideró un valor menor al 30% en la escala verbal numérica de dolor, con un poder del 80% y un nivel alfa (precisión) de 0.05, dando como resultado un total de 34 pacientes.

### Pacientes

Se incluyeron un total de 34 pacientes, mayores de edad, con diagnóstico de dolor crónico (> 12 semanas), antecedentes de ser multitratados (> 2 tratamientos); se excluyeron a todos los pacientes que presentaron datos de compromiso neurológico (radiculopatía, mielopatía), antecedentes o proceso de cáncer al momento de la investigación y datos de infección activa.

### Análisis estadístico

La distribución de las variables continuas se analizó utilizando la prueba de Shapiro-Wilk, las variables paramétricas se describieron con medias y desviaciones estándar (DE) y las no paramétricas con medianas y rangos intercuartil (RIQ), las variables categóricas fueron descritas con su frecuencia y porcentaje.

Los puntajes de la escala visual análoga (EVA) antes y después de la aplicación se compararon entre los tres puntos de seguimiento utilizando la prueba de Friedman como prueba ómnibus y la prueba de Wilcoxon como prueba *post hoc*, para la comparación del porcentaje de disminución promedio después de cada aplicación entre los tres puntos de seguimiento se utilizó la prueba de ANOVA para medidas repetidas.

Los puntajes de la escala de discapacidad de Oswestry después de la primera y la última aplicación se compararon utilizando la prueba t de Student para medidas repetidas, la clasificación del nivel de discapacidad de los participantes se comparó utilizando la prueba de homo-

geneidad marginal. Para todas las pruebas se consideró significativo un valor de  $p \leq 0.05$ .

### Método

Después de la firma del formato de consentimiento informado, el médico evaluó al paciente, realizando el interrogatorio de la temporalidad de la persistencia del dolor y la exploración física que permitió obtener el puntaje y severidad del dolor basal, según la escala visual analógica, y el nivel de discapacidad basal, según el índice de discapacidad de Oswestry.

Tal como se describe la técnica, se preparó una solución de infiltración constituida por 100 mL de glucosa al 5% más 1.1 mL de bicarbonato al 7.5%, esta solución se utilizó para el tratamiento que consistió en lo siguiente:

1. Diez puntos de aplicaciones de infiltración perineural, subdérmico con jeringa de 10 mL y aguja de 30 G  $\times$   $\frac{1}{2}$  (0.3  $\times$  13 mm) previamente se realizó la limpieza de la piel en la zona donde se realizó la punción utilizando alcohol isopropílico al 24%, posteriormente y con base en un punto maestro y siguiendo la ley de Hilton, flujo axonal y puntos de Valleix en el siguiente patrón:
  - a. 3 mL a nivel del triángulo femoral identificado, utilizando el ligamento inguinal (borde superior), borde medial del músculo aductor largo (borde medial) y músculo sartorio (borde lateral) (*Figura 1A*).
  - b. Aplicación de 3 mL a nivel de los nervios clunales superior, medio e inferior de forma bilateral (*Figura 1B*).
  - c. 3 mL adicionales 1-2 cm lateral al nivel de la apófisis espinosa L4, L5 y S1 de forma bilateral (*Figura 1C*).

El tratamiento consistió en tres aplicaciones con diferencias de una semana entre cada una, antes de la aplicación y posterior a ella se realizó la evaluación de dolor con la escala EVA, los pacientes sólo siguieron las instrucciones de tratamiento de rehabilitación domiciliaria y técnicas de higiene de columna. Para medir el grado de discapacidad se aplicó el índice de discapacidad de Oswestry, realizando dos mediciones: una basal y otra al final del seguimiento de pacientes, todo lo anterior con el objetivo de identificar los efectos a largo plazo de la intervención.

## RESULTADOS

Se reclutaron 34 pacientes, de los cuales 33 (97.1%) completaron las tres aplicaciones del tratamiento, el

mayor porcentaje de sujetos de estudio fueron del sexo femenino (61.8%), la media de edad fue de  $60.5 \pm 13.1$  años con al menos tres modalidades de tratamiento previas sin resultados adecuados (91.2%), en específico, todos los pacientes reportaron recibir fisioterapia y medicamentos previamente para el manejo de dolor y 27 (79.4%) reportaron recibir tratamientos adicionales. Al inicio del estudio los pacientes incluidos reportaron una media de duración del dolor de  $104.5 \pm 118.8$  meses, con una mediana de intensidad de 7/10 (5.8-8.3). El resto de las variables basales se encuentran detallados en la [Tabla 1](#).

### Respuesta al tratamiento

Se realizaron 100 aplicaciones subdérmicas durante el periodo de tratamiento, no se reportaron eventos adversos o vasovagales, ni molestias posteriores al procedimiento. La percepción de satisfacción de los sujetos evaluada de forma anecdótica fue altamente positiva. Del total de pacientes incluidos, 33 (97.1%) completaron el esquema de tratamiento de tres aplicaciones, éstos percibieron una disminución significativa del dolor desde la primera aplicación, con una reducción promedio de  $70\% \pm 24.6$ , esta reducción fue consistente durante el tratamiento, con promedios de reducción de  $67.9\% \pm 27.7$  y  $73.1\% \pm 29.9$  después de la primera y segunda aplicación, respectivamente, el resto de la información

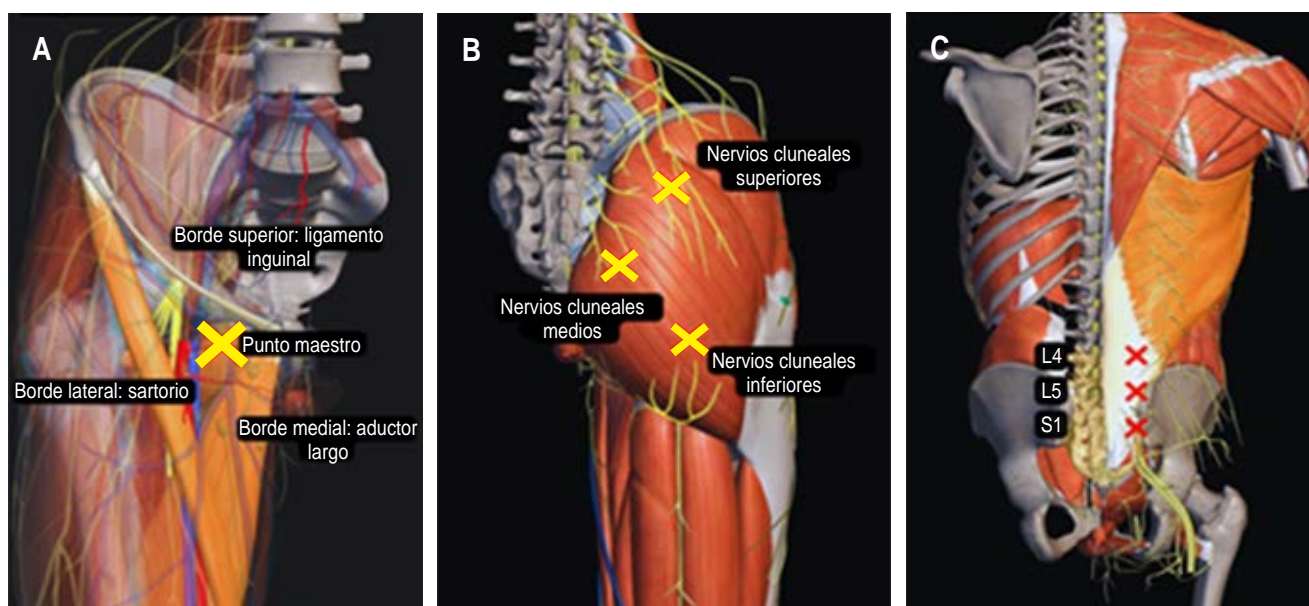
acerca del efecto de la intervención sobre el dolor se encuentra en la [Tabla 2](#).

Respecto a la variable de estudio que mide el grado de discapacidad del paciente, se encontró una reducción estadísticamente significativa entre el puntaje de Oswestry basal de  $24.1 \pm 7.7$  y el final de  $11.6 \pm 8.9$  con una  $p < 0.001$ , asimismo, el porcentaje de disminución de la discapacidad también se mostró clínicamente significativo, con un promedio de  $54.5\% \pm 28.8$ . El resto de la información sobre el efecto de la intervención sobre el grado de discapacidad puede encontrarse en la [Tabla 3](#).

### DISCUSIÓN

El objetivo medular del presente estudio fue documentar la mejoría del dolor y la discapacidad en los pacientes con lumbalgia crónica resistente a tratamientos convencionales.

Tomando como referente lo descrito por Ostelo RW y colaboradores en una revisión por un panel de expertos sobre «Investigación en atención primaria sobre el dolor lumbar» (Ámsterdam 2006) dejando establecido que una mejoría igual o mayor a 30% sobre la medición basal de cada paciente puede considerarse un éxito en el tratamiento del dolor. En el presente estudio pudimos demostrar que los pacientes mostraron una mejoría del dolor significativa en promedio de  $70\% \pm 24.6$  del nivel basal desde la primera aplicación, con promedios de



**Figura 1:** Sitios de aplicación. **A)** Triángulo femoral. **B)** Nervios cluneales. **C)** Columna vertebral. Anatomía-Atlas 3D versión 5.1.0 (510) 2013-2023 Catfish Animation Studio S.r.l. All rights reserved.



**Tabla 1: Variables demográficas basales (N = 34).**

Variables	n (%)
Edad [años]	60.5 ± 13.1*
Sexo femenino	21 (61.8)
Número de tratamientos previos	
2	3 (8.8)
3	31 (91.2)
Modalidades de tratamientos previos	
Tratamiento farmacológico	34 (100.0)
Fisioterapia	34 (100.0)
Tratamientos alternativos	27 (79.4)
EVA basal	7 [5.8-8.3]**
Duración del dolor [meses]	104.5 ± 118.8*
Puntaje de Oswestry basal	24.2 ± 7.7*
Clasificación de la discapacidad basal	
Leve	4 (11.8)
Moderada	13 (32.8)
Severa	14 (41.2)
Dependiente	3 (8.8)
Comorbilidades	
Diabetes mellitus tipo 2	7 (20.6)
Hipertensión arterial	16 (47.1)
Enfermedades reumatológicas	2 (5.9)
Otras	6 (17.6)

EVA = escala visual análoga.  
\* Media ± desviación estándar. \*\* Mediana [rango intercuartil].

disminución del dolor consistente en la segunda y tercera aplicación, con lo que no sólo se alcanza lo mínimo esperado de mejoría; si no que se superaron por mucho las expectativas de mejoría en cada uno de los pacientes.

Caso similar con lo descrito por Maniquis-Smigel L y colegas, quienes realizaron un estudio prospectivo no controlado que tenía como objetivo el mediar la evolución del dolor y la discapacidad posterior a la aplicación epidural caudal de glucosa al 5% (D5W), de la misma manera evaluamos los resultados posteriores a la aplicación y describieron una disminución seriada a corto plazo y progresiva a largo plazo del dolor y la discapacidad con una mejoría promedio de 52 y 42%, respectivamente. En este estudio que comparte el mismo objetivo que la propuesta de Maniquis, pudimos demostrar que se superó el promedio de mejoría del dolor desde la primera aplicación, como previamente se describió con una reducción promedio mayor al 70%, esta reducción fue consistente durante el tratamiento. Respecto a la variable de estudio que mide el grado de discapacidad del paciente, se encontró una reducción estadísticamente significativa del puntaje de Oswestry basal y final con un porcentaje de disminución promedio de 54.5% ± 28.8, superiores al artículo referenciado, lo

cual demuestra una analgesia consistente y mejoría en el grado de discapacidad significativo.

Nuestra propuesta fue contribuir a la creciente necesidad de atención al dolor lumbar crónico, ya que tiene un alto impacto en el paciente y en la sociedad, a menudo es refractario a las mejores prácticas de atención provocando diferentes grados de discapacidad. Siendo el objetivo principal de atención en nuestra población el dolor lumbar crónico que de manera demostrada impacta en la disminución de las funciones globales del paciente, llegando incluso en algunos casos hasta la discapacidad.

No está de más reconocer las limitaciones de este estudio, que incluyen la falta de un grupo control, sin embargo, también es importante resaltar que la permanencia y participación de los participantes y la recopilación de datos fueron efectivas. Otra recomendación pertinente es realizar más estudios en los que se consideren otras concentraciones de glucosa y mostrar otros efectos a esas dosis, claro está, siempre evitando eventos adversos, los cuales hasta el día de hoy siguen siendo poco frecuentes relacionados con este procedimiento.

## CONCLUSIÓN

La terapia perineural es una estrategia segura y excepcional para promover la tasa de éxito en cuanto a la disminución del dolor y mejoría de la discapacidad (del dolor lumbar crónico resistente a tratamientos convencionales) en comparación con los tratamientos conservadores actuales, como resultado a una analgesia rápida, en serie y consistente.

Se trata de una opción de tratamiento de fácil ejecución, segura y económica, es una opción novedosa, pues ha quedado de manifiesto que sus efectos en cuanto a la disminución de los niveles de dolor lumbar y la discapacidad está más allá de nuestra predicción, dejando la libertad de ajustar en caso necesario más aplicaciones para alcanzar un resultado efectivo en pacientes que así lo requieran.

**Tabla 2: Efecto del tratamiento sobre el dolor (N = 34).**

Aplicación	EVA basal	p*	EVA final	p*
Primera	7 (5.8-8.3)	< 0.001	2 (0-3.3)	< 0.002
Segunda	4 (2-6)	< 0.000	1 (0-2.3)	< 0.001
Tercera	2 (0-5)	< 0.001	0 (0-2)	< 0.000

Los valores están expresados como mediana (rango intercuartil).  
EVA = escala visual análoga.  
\* Pruebas de Friedman y de Wilcoxon.

**Tabla 3: Nivel de discapacidad (N = 34).**

Variables	Oswestry, n (%)		p
	Basal	Final	
Sin discapacidad	0 (0)	11 (32.4)	< 0.001*
Discapacidad leve	4 (11.8)	11 (32.4)	
Discapacidad moderada	13 (32.8)	10 (29.4)	
Discapacidad severa	14 (41.2)	2 (5.9)	
Totalmente dependiente	3 (8.8)	0 (0)	

\* t de Student para medidas repetidas.

Este artículo está escrito para invitar a la comunidad médica a planificar más investigaciones en este campo. En futuros estudios sugerimos el poder evaluar su eficacia a largo plazo con seguimiento de los mismos pacientes.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento a Dra. Jennifer Ortiz De Anda, Dra. Carmen Rodríguez Nieto, Dra. Maritza García Bañuelos.

### REFERENCIAS

- Guía de Práctica Clínica. Diagnóstico, tratamiento y prevención de lumbalgia aguda y crónica en el primer nivel de atención evidencias. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2009. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/045GER.pdf>
- Hoy D, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Bain C et al. The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*. 2014; 73 (6): 968-974.
- Covarrubias-Gómez A. Lumbalgia: un problema de salud pública. *Rev Mex Anest*. 2010; 33 (Suppl. 1): 106-109.
- Coluzzi F, Fornasari D, Pergolizzi J, Romualdi P. From acute to chronic pain: tapentadol in the progressive stages of this disease entity. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2017; 21 (7): 1672-1683.
- Macías-Hernández SI, Cruz-Medina E, Chávez-Heres T, Hernández-Herrador A, Nava-Bringas T, Chávez-Arias D, et al. Diagnóstico estructural de las lumbalgias, lumbociáticas y ciáticas en pacientes atendidos en el Servicio de Rehabilitación de Columna del Instituto Nacional de Rehabilitación (INR). *Investigación en Discapacidad*. 2014; 3 (1): 3-9.
- Peláez-Ballestas I, Flores-Camacho R, Rodríguez-Amado J, Sanin LH, Valerio JE, Navarro-Zarza E et al. Prevalence of back pain in the community. A COPCORD-based study in the Mexican population. *J Rheumatol Suppl*. 2011; 86: 26-30.
- Alva Stauffert MF, Ferreira GE, Sharma S, Gutiérrez Camacho C, Maher CG. A look into the challenges and complexities of managing low back pain in Mexico. *Glob Public Health*. 2021; 16 (6): 936-946.
- Clark P, Contreras D, Ríos-Blancas MJ, Steinmetz JD, Ong L, Culbreth GT, et al. Análisis de la discapacidad por trastornos musculoesqueléticos en México de 1990 a 2021. *Gac Med Mex*. 2023;159(6):517-526.
- Saldívar A, Cruz D, Serviere L, et al. Lumbalgia en trabajadores. *Epidemiología. Rev Med IMSS* 2003; 41 (3): 203-209.
- Mosabbir A. Mechanisms behind the development of chronic low back pain and its neurodegenerative features. *Life (Basel)*. 2022; 13 (1): 84.
- Picón SPB, Batista GA, Pitangui ACR, de Araújo RC. Effects of workplace-based intervention for shoulder pain: a systematic review and meta-analysis. *J Occup Rehabil*. 2021; 31 (2): 243-262.
- Ji RR, Nackley A, Huh Y, Terrando N, Maixner W. Neuroinflamación y sensibilización central en el dolor crónico y generalizado. *Anestesiología*. 2018; 129 (2): 343-366.
- Salaffi F, Stancati A, Silvestri CA, Ciapetti A, Grassi W. Minimal clinically important changes in chronic musculoskeletal pain intensity measured on a numerical rating scale. *Eur J Pain*. 2004; 8 (4): 283-291.
- Soto-Padilla M, Espinosa-Mendoza RL, Sandoval-García JP. Frecuencia de lumbalgia y su tratamiento en un hospital privado de la Ciudad de México. *Acta Ortop Mex*. 2015; 29 (1): 40-45.
- Gomes-Neto M, Lopes JM, Conceicao CS, Araujo A, Brasileiro A, Sousa C. Stabilization exercise compared to general exercises or manual therapy for the management of low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Phys Ther Sport*. 2017; 23: 136-142.
- Patel VB, Wasserman R, Imani F. Interventional therapies for chronic low back pain: a focused review (efficacy and outcomes). *Anesth Pain Med*. 2015; 5 (4): e29716.
- Weglein AD. Neural prolotherapy. *Journal of Prolotherapy*. 2011; 3 (2): 639-643.
- Güzel I, Gül D, Akpancar S, Lyftogt J. Effectiveness of perineural injections combined with standard postoperative total knee arthroplasty protocols in the management of chronic postsurgical pain after total knee arthroplasty. *Med Sci Monit*. 2021; 27: e928759.
- Wu YT, Wu CH, Lin JA, Su DC, Hung CY, Lam SKH. Efficacy of 5% dextrose water injection for peripheral entrapment neuropathy: a narrative review. *Int J Mol Sci*. 2021; 22 (22): 12358.
- Wu YT, Chen YP, Lam KHS, Reeves KD, Lin JA, Kuo CY. Mechanism of glucose water as a neural injection: a perspective on neuroinflammation. *Life (Basel)*. 2022; 12 (6): 832.
- Li TY, Chen SR, Shen YP, Chang CY, Su YC, Chen LC et al. Long-term outcome after perineural injection with 5% dextrose for carpal tunnel syndrome: a retrospective follow-up study. *Rheumatology (Oxford)*. 2021; 60 (2): 881-887.
- Wu YT, Ke MJ, Ho TY, Li TY, Shen YP, Chen LC. Randomized double-blinded clinical trial of 5% dextrose versus triamcinolone injection for carpal tunnel syndrome patients. *Ann Neurol*. 2018; 84 (4): 601-610.
- Ostelo RW, Deyo RA, Stratford P, Waddell G, Croft P, Von Korff M et al. Interpreting change scores for pain and functional status in low back pain: towards international consensus regarding minimal important change. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008; 33 (1): 90-94.
- Solmaz I, Akpancar S, Orselik A, Yener-Karasmav O, Gül D. Dextrose injections for failed back surgery syndrome: a consecutive case series. *Eur Spine J*. 2019; 28 (7): 1610-1617.
- Maniquis-Smigel L, Reeves KD, Rosen HJ, Lyftogt J, Graham-Coleman C, Cheng AL et al. Analgesic effect and potential cumulative benefit from caudal epidural D5W in consecutive participants with chronic low-back and buttock/leg pain. *J Altern Complement Med*. 2018; 24 (12): 1189-1196.

Correspondencia:

**Dra. Karla González Cisneros**

E-mail: karla.i23@hotmail.com