



Eficacia del ultrasonido como guía imagenológica en las discolisis con ozono a nivel de L4-L5

Efficacy of ultrasound as an imaging guide in ozone discolysis at the L4-L5 level

Pedro Pablo Benítez Núñez ¹ <https://orcid.org/0000-0002-6143-3470>

Giselle Oquendo Morell ^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-8041-3136>

Yaismary González Bosque ¹ <https://orcid.org/0009-0008-5194-2723>

Yaideline Camejo González ¹ <https://orcid.org/0009-0007-3270-4773>

¹ Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: giselleoquendo94@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Existe escepticismo con el uso del ultrasonido como guía imagenológica en el tratamiento intervencionista del dolor de espalda, por la imposibilidad de ver detrás del hueso. Sin embargo, se han identificado ventanas

acústicas que permiten el paso de las ondas de ultrasonido en la columna vertebral.

Objetivo: Determinar la eficacia de la guía ecográfica para la realización de la discolisis con ozono a nivel L4-L5.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e984

Métodos: Se realizó un estudio comparativo simple ciego aleatorizado. La muestra estuvo formada por los pacientes con dolor radicular por hernia discal (L4-L5) que cumplieron los criterios de inclusión: valor de la escala análoga visual superior a 6 y de más 6 meses de evolución, correspondencia clínica radiológica y fallo del tratamiento conservador. Los pacientes fueron asignados de manera aleatoria a dos grupos de estudio. Grupo A: se le aplicó ozono intradiscal guiado por ecografía y comprobado por fluoroscopia. Grupo B: se le aplicó ozono intradiscal guiado por fluoroscopia. Los tratamientos se realizaron semanalmente durante 3 semanas, en régimen ambulatorio

con anestesia local. Para evaluar la mejoría clínica se utilizó la escala análoga visual.

Resultados: En ambos grupos se produjo una disminución significativa de valores de la EVA en todos los períodos estudiados, sin existir diferencia entre los grupos. El tiempo de realización del procedimiento y el número de intentos fue inferior en el grupo guiado por ultrasonido, con diferencia significativa entre los grupos.

Conclusión: La discolisis con ozono resultó eficaz para el alivio del dolor provocado por hernia discal a nivel de L4-L5.

Palabras clave: hernia discal; ozonoterapia; ultrasonido.

ABSTRACT

Introduction: There is skepticism regarding the use of ultrasound as an imaging guide in the interventional treatment of back pain due to its inability to see behind the bone. However, acoustic windows have been

identified that allow ultrasound waves to pass through the spine.

Objective: To determine the effectiveness of ultrasound guidance for performing ozone discolysis at the L4-L5 level.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e984

Methods: A single-blind, randomized, comparative study was conducted. The sample consisted of patients with radicular pain due to a herniated disc (L4-L5) who met the inclusion criteria: a visual analogue scale score greater than 6 and a history of more than 6 months, consistent clinical and radiological findings, and failure of conservative treatment. Patients were randomly assigned to two study groups. Group A: intradiscal ozone was applied under ultrasound guidance and confirmed by fluoroscopy. Group B: intradiscal ozone was applied under fluoroscopy guidance. Treatments were performed weekly for 3 weeks on an outpatient basis under local

anesthesia. The visual analogue scale was used to assess clinical improvement.

Results: In both groups, there was a significant decrease in VAS scores at all study periods, with no differences between groups. The procedure time and number of attempts were shorter in the ultrasound-guided group, with significant differences between groups.

Conclusions: Ozone discolysis was effective in relieving pain caused by a herniated disc at the L4-L5 level.

Keywords: herniated disc; ozone therapy; ultrasound.

Recibido: 01/05/2025

Aceptado: 06/07/2025

INTRODUCCIÓN

El tratamiento del dolor provocado por hernia discal descansa sobre tres pilares fundamentales: el tratamiento conservador que incluye la utilización de analgésicos y la rehabilitación, el intervencionismo y la cirugía. El intervencionismo tiene indicación cuando el tratamiento

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e984

conservador falla, pero los pacientes no tienen criterio de cirugía. Entre los procedimientos intervencionistas realizados con mayor frecuencia en el medio de trabajo de los autores se encuentra la ozonoterapia intradiscal o discolisis con ozono. ⁽¹⁾

En un metaanálisis publicado por Jim Steppan en el 2010 y otro publicado por Cheon en el 2024 se evidencia la eficacia de la ozonoterapia intradiscal para el alivio del dolor provocado por hernias discales. ^(2,3) Además, la ozonoterapia es costo efectivo cuando se compara con el resto de los procedimientos intradiscales para el alivio del dolor provocado por hernias discales ⁽⁴⁾ y su frecuencia de complicaciones es muy baja. ⁽²⁾

La fluoroscopia se utiliza como guía imagenológica para la realización de este procedimiento. Sin embargo, un artículo publicado en el año 2022 alerta sobre el efecto deletéreo de las radiaciones ionizantes emitidas por la fluoroscopia, que incluyen lesiones en la piel, queratitis, cáncer y la muerte ⁽⁵⁾ Estos efectos tienen capital repercusión en el personal médico y en los enfermos que en ocasiones necesitan hasta cuatro sesiones de tratamiento. Además, los fluoroscopios son caros y no están disponibles en todos los niveles del sistema de salud, lo que limita la realización de estos procedimientos a nivel terciario.

Aunque existe escepticismo con el uso del ultrasonido como guía imagenológica en el tratamiento del dolor de espalda por la imposibilidad de ver las estructuras que están detrás del hueso, sin embargo, se han identificado ventanas acústicas que permiten el paso de las ondas del ultrasonido a través de la columna vertebral. ⁽⁶⁾ Varios artículos publicados a partir del 2020 hacen referencia a la aplicación intradiscal de factores de crecimiento derivados del plasma rico en plaquetas (PRP) guiado por ecografía a nivel cervical y lumbar. ^(7,8,9) Pero no se encontró en la literatura revisada por los autores ninguna investigación que utilizara la guía ecográfica para las discolisis con ozono.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e984

El objetivo de este estudio es determinar la eficacia de la guía ecográfica para la realización de la discolisis con ozono a nivel L4-L5.

MÉTODOS

Se realizó un estudio comparativo simple a ciegas aleatorizado de dos grupos.

El universo estuvo constituido por todos los pacientes con edades entre 18 y 70 años, que asistieron a la clínica del dolor del CIMEQ, con dolor radicular provocado por hernia discal lumbar L4-L5, en el período de enero del 2022 a enero del 2024. la muestra quedó conformada por aquellos que cumplieron los siguientes criterios.

Criterios de inclusión

1. Dolor radicular provocado por hernia de disco a nivel de L4-L5.
2. Valor de la Escala Análoga Visual (EVA) superior a 6 y de más 6 meses de evolución.
3. Correspondencia clínica radiológica.
4. Fallo del tratamiento conservador.

Criterios de exclusión

1. Haber recibido otro tratamiento intervencionista previo.
2. Haber recibido tratamiento quirúrgico previo.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e984

3. Otras enfermedades espinales asociadas.
4. Contraindicación para la anestesia regional y el uso de ozono.
5. Utilización de anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios.
6. Enfermedades sistémicas descompensadas.

Criterios de salida

1. No asistir a las consultas programadas
2. Desistir de continuar en la investigación.

Para la recolección de la información se confeccionó una planilla encuesta que constituyó la fuente primaria de la información. Los pacientes fueron evaluados al inicio, al mes, a los tres, seis y 12 meses en la consulta del Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas (CIMEQ).

Para evaluar la mejoría clínica se utilizó la EVA y para determinar la superioridad técnica se valoró el número de intentos necesarios para colocar el trocar en el sitio adecuado y el tiempo necesario para la realización de ambos procedimientos, para ello se usó un cronómetro.

Procedimientos

Ambos procedimientos se realizaron con anestesia local, en régimen ambulatorio, con una frecuencia semanal en tres ocasiones. Al grupo A se le realizó la discolisis con ozono guiado por ecografía y se comprobó con fluoroscopia y al B se le realizó el tratamiento guiado por fluoroscopia.

Grupo A. Discolisis con ozono guiado por ecografía y comprobado con fluoroscopia.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e984

1. Se colocó al paciente en decúbito supino con una almohada debajo del abdomen para rectificar la lordosis lumbar.
2. Se realizó desinfección química y mecánica con agua, jabón y yodo povidona.
3. Se colocaron paños de campo.
4. Se identificó el espacio deseado con un transductor de baja frecuencia utilizando la vista parasagital a nivel de las láminas (figura 1).
5. Se desplazó el transductor lateralmente hacia el lado donde el enfermo refiere el dolor, hasta identificar la imagen del tridente que corresponde a las transversas (figura 1).
6. Se seleccionó el punto de entrada en el tercio inferior del músculo psoas entre las transversas (figura 2).
7. Luego se obtuvo una vista transversal en el mismo nivel para identificar el trayecto del trocar hacia el borde ventral del complejo anterior que corresponde con el disco intervertebral (figura 2).
8. Por último, se comprobó en una vista parasagital translaminar y la punta del trocar se debe apreciar ventral al complejo anterior (figura 2).
9. Después se comprobó con fluoroscopia la correcta colocación del trocar en una vista Anterior Posterior (AP), lateral y oblicua.
10. Se administraron 5 ml de ozono a una concentración de 48 mcg/ml.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e984

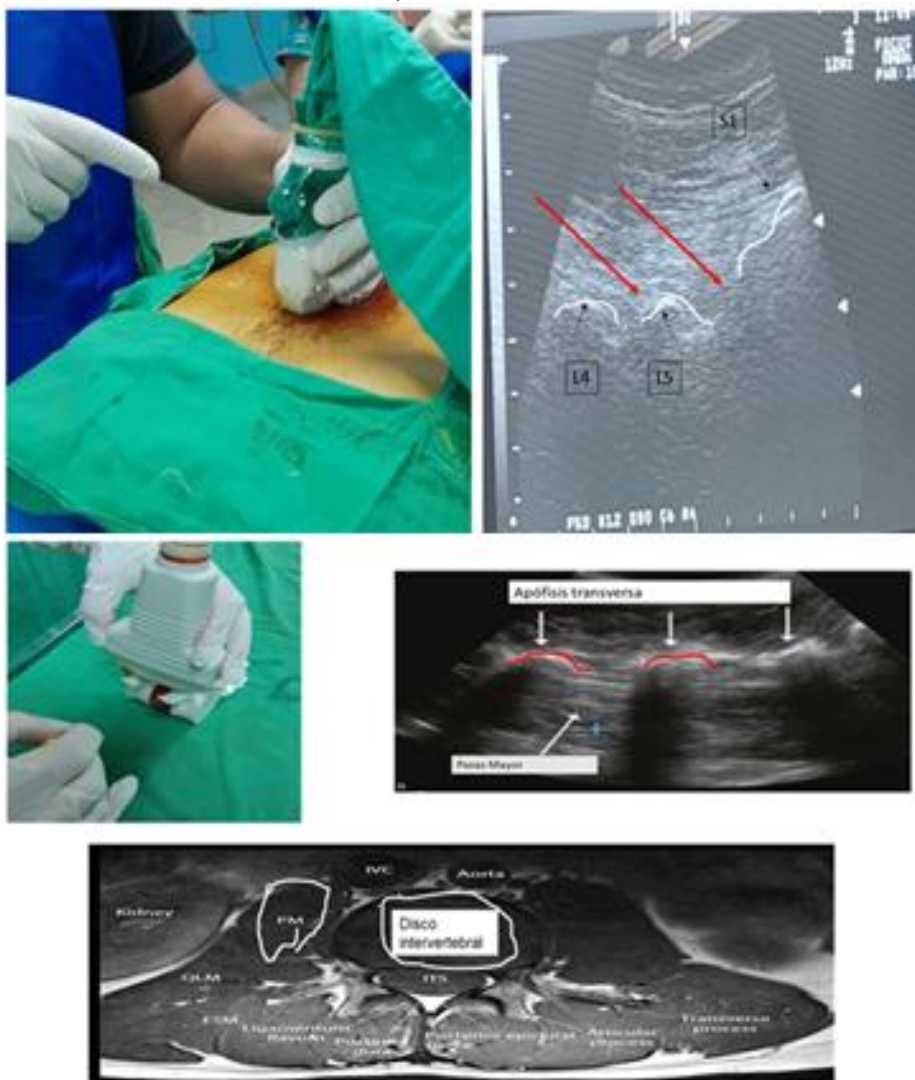


Fig. 1- Pasos 4 y 5

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e984

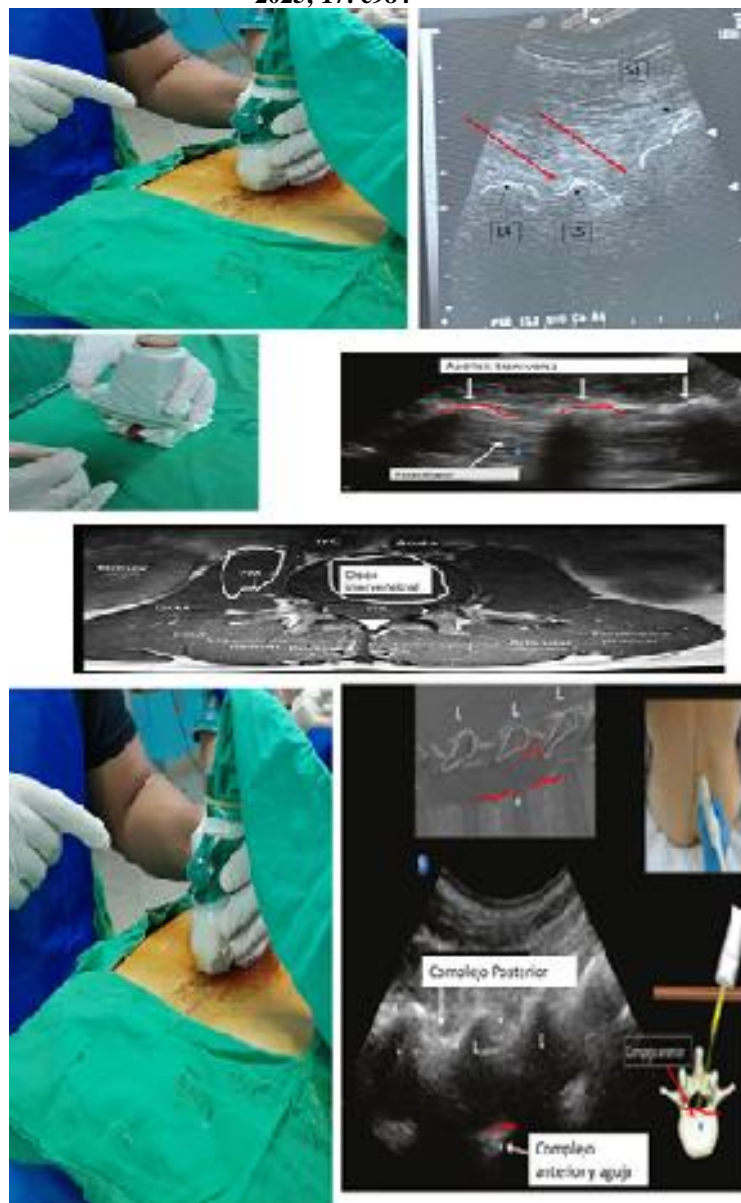


Fig. 2- Pasos 6-8

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





Grupo B. Discolisis con ozono guiado por fluoroscopía

Los pasos 1,2 ,3 y 10 son similares en ambos procedimientos.

- 4 Se identificó el espacio a abordar contando de arriba hacia abajo en una vista AP comenzando a partir de D12.
- 5 Luego se obtuvo una vista oblicua.
- 6 Se eliminó el doble contorno.
- 7 Se giró el arco hacia el lado que el paciente refiere el dolor, hasta que la articulación facetaria se localice en el centro del cuerpo vertebral.
- 8 Se identificó el sitio de entrada en el interior del disco.
- 9 Luego se obtuvo una vista lateral para valorar la profundidad y comprobar que el trocar se encuentra en el centro del disco intervertebral L4-L5.

Análisis estadístico

Las medidas de asociación empleadas para medir la magnitud de riesgo de las variables en cada uno de los grupos fue el Odds Ratio (OR). En otros casos se empleó la comparación de proporciones según fuese factible. También se utilizó la prueba de Mood para la comparación de medianas y la T-Student para la comparación de medias independientes. Se realizó una prueba de Anova con medidas repetidas, para determinar si había diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los valores de EVA en los grupos. Los datos fueron introducidos en el programa estadístico “SPSS Versión 6.10” con el cual se creó una base de datos para su procesamiento estadístico. En todos los casos el nivel de significación fue de un 5 % (IC de 95 %).

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





Consideraciones éticas

Previo a la realización de este estudio se solicitó la aprobación del Comité de Ética y del Consejo Científico del CIMEQ. La investigación se realizó atendiendo a los estándares éticos y científicos regulados para las investigaciones biomédicas con sujetos humanos, establecidos en la Declaración de Helsinki y otras guías internacionales a fin de cumplir con los principios de justicia, beneficencia y respeto a las personas. Los investigadores mantuvieron la mayor discreción para resguardar la confidencialidad de su información personal.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra las características sociodemográficas por grupo de estudio. Predominaron los pacientes con un índice de masa corporal por debajo de 25, el sexo masculino y las edades por encima de 60 años. No existió diferencia significativa entre los grupos para estas variables antes de comenzar la investigación, lo que evidencia la homogeneidad entre ambos.

Tabla 1. Características sociodemográficas en ambos grupos

| | Discolisis-Ultras | Discolisis-Flúor | p |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|
| Número de pacientes | 25 | 23 | $\geq 0,05$ |
| Índice de masa corporal | 24,5 | 24,8 | $\geq 0,05$ |
| Sexo (masculino/femenino) | 27/40 | 29/36 | $\geq 0,05$ |
| Edad | 60,3 | 61,2 | $\geq 0,05$ |

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e984

La tabla 2 muestra los valores de EVA promedio por grupo de estudio en todos los períodos estudiados. En ambos grupos se produjo una disminución significativa de estos valores en todos los períodos, sin existir significación entre los grupos.

Tabla 2. Evolución de los valores de EVA promedio

| | EVA antes del bloqueo | 60 minutos | 3 meses | 6 meses | p |
|--------------------------|-----------------------|------------|---------|---------|-------------|
| Discolisis-Ultras | 9,1 | 4,3 | 1,9 | 1,9 | $\leq 0,05$ |
| Discolisis-Flúor | 9,3 | 4,1 | 2,2 | 2,1 | $\leq 0,05$ |

p=0,122

La tabla 3 muestra las características de los procedimientos según la guía utilizada. Se observa que tanto el tiempo para la realización del procedimiento, como el número de intentos fue inferior en el grupo guiado por ecografía.

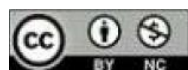
Tabla 3. Características de ambos procedimientos

| | Discolisis-Ultras | Discolisis-Flúor | p |
|--|-------------------|--------------------|-------------|
| Duración del procedimiento en minutos | 5,2 | 10,1 | $\leq 0,05$ |
| Número de intentos | 1,9 | 3,1 | $\leq 0,05$ |
| Exposición a radiaciones | ninguna | Según los intentos | |

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





DISCUSIÓN

Las características socio demográficas por grupo de estudio de esta investigación coinciden con los reportados en la literatura. ⁽¹⁰⁾ Un metaanálisis publicado por Sttepan en el año 2010 y otro de Cheon en el 2024 evidencian la eficacia de la aplicación intradiscal de ozono para el alivio del dolor provocado por hernias discales. ^(2,3) Sttepan identifica su capacidad para deshidratar el disco intervertebral como su principal mecanismo de acción. ⁽³⁾

Ben fez en un artículo publicado en el 2016, señala que los mejores resultados clínicos y radiológicos se aprecian en las hernias discales que se desarrollan en discos mejor hidratados. ⁽¹¹⁾ Otra investigación publicada en el 2020 por Tulay Ercalik señala que la ozonoterapia intradiscal sola, es tan eficaz como cuando se realiza junto a la aplicación periradicular de esteroides. ⁽⁷⁾

En este estudio la ozonoterapia intradiscal guiada por ecografía resultó tan eficaz como la guiada por fluoroscopia para aliviar el dolor radicular producido por hernias discales a nivel de L4-L5. En una revisión narrativa publicada en el 2020 por Migliore sobre la aplicación intradiscal de medicamentos, se puede apreciar que tradicionalmente estos procedimientos se realizan guiados por fluoroscopia o tomografía axial computarizada. En este artículo se señala que, de las 31 investigaciones analizadas sobre la aplicación intradiscal de fármacos, 19 utilizaron la fluoroscopia como guía imagenológica, 7 la tomografía axial computarizada (TAC), en 3 estudios se utilizó ambas y en el resto no se menciona la guía utilizada. Sin embargo, el efecto deletéreo de las radiaciones ionizantes emitidas por ambas, y su alto costo justifican la búsqueda de nuevas guías. ⁽¹²⁾

Tsung-Ju Wu en un artículo publicado en el año 2020 reporta la utilización del ultrasonido como guía imagenológica para la aplicación intradiscal de factores de crecimiento derivados del plasma rico en

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e984

plaquetas, como tratamiento del dolor discográfico lumbar en dos pacientes con esta afección. ⁽⁸⁾ Otro reporte de casos publicado por Omodani en el 2023 utiliza el ultrasonido como guía imagenológica para aplicación intradiscal de lidocaína con dexametasona, en una paciente con dolor radicular producido por hernia discal lumbar. ⁽⁹⁾ Los procedimientos en ambos casos son diferentes, en el primero se coloca al paciente en decúbito prono y en el segundo en decúbito lateral. Las referencias utilizadas también son diferentes. En el primer estudio se administra PRP y en el segundo una mezcla de lidocaína con dexametasona.

Un artículo publicado por Latini en el 2019 hace referencia al ultrasonido como guía en la aplicación de ozono intraarticular, peritendinosa y en la musculatura paravertebral. ⁽¹³⁾ Todas las investigaciones publicadas son serie de casos que incluyen uno o dos pacientes, sin grupo control. Tampoco se comprueba la correcta colocación del trocar con fluoroscopia que es la guía *gold standard* hasta el momento.

Los autores de esta investigación no han encontrado en la bibliografía revisada ninguna investigación que se refiera a la aplicación intradiscal de ozono guiado por ecografía para el alivio del dolor radicular producido por hernia discal lumbar. La técnica descrita en este estudio es diferente a la utilizada por Tsung y Omodani. No se produjeron complicaciones como consecuencia de estos procedimientos.

CONCLUSIONES

El ultrasonido resultó una guía imagenológica segura y eficaz para la realización de la discolisis con ozono a nivel de L4-L5.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Salmerón R ós R, Salmerón R ós S, T áraga Marcos L, Madrona Marcos F, T áraga López PJ. Eficacia de la ozonoterapia en el tratamiento de la hernia de disco: Revisión Sistem ática. JONNPR. 2021; 6(3): 588-607. DOI: 10.19230/jonnpr.3874
2. Steppan J, Meaders T, Muto M, Murphy KJ. A metaanalysis of the effectiveness and safety of ozone treatments for herniated lumbar discs. J Vasc Interv Radiol. 2010;21(4):534-548. DOI:10.1016/j.jvir.2009.12.393
3. Chang MC, Choo YJ, Denis I, Mares C, Majdalani C, Yang S. Effectiveness of intradiscal ozone injections for treating pain following herniated lumbar disc: A systematic review and meta-analysis. J Back Musculoskelet Rehabil. 2024;37(5):1131-1139. DOI:10.3233/BMR-240024
4. Maas ET, Juch JN, Groeneweg JG, et al. Cost-effectiveness of minimal interventional procedures for chronic mechanical low back pain: design of four randomised controlled trials with an economic evaluation. BMC Musculoskelet Disord. 2012; 13:260. DOI: [10.1186/1471-2474-13-260](https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-260)
5. Park S, Kim M, Kim JH. Radiation safety for pain physicians: principles and recommendations. Korean J Pain. 2022;35(2):129-139. DOI: [10.3344/kjp.2022.35.2.129](https://doi.org/10.3344/kjp.2022.35.2.129)
6. Viderman D, Aubakirova M, Aryngazin A, et al. Ultrasound-Guided vs. Fluoroscopy-Guided Interventions for Back Pain Management: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Diagnostics (Basel). 2023;13(22):3474. DOI: [10.3390/diagnostics13223474](https://doi.org/10.3390/diagnostics13223474)
7. Ercalik T. Efficacy of Intradiscal Ozone Therapy with or without Perforaminal Steroid Injection on Lumbar Disc Herniation: A Double-Blinded Controlled Study. Pain Physician. 2020; 23 (5):477-484. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32967390/>

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





2025; 17: e984

8. Wu TJ. Ultrasound-Guided Lumbar Intradiscal Injection for Discogenic Pain: Technical Innovation and Presentation of Two Case. Journal of Pain 2020; 13:1103-1107. DOI: [10.2147/JPR.S253047](https://doi.org/10.2147/JPR.S253047)
9. Omodani T, Park K, Katayama H. Ultrasound-Guided Lumbar Intradiscal Injection: A Case Report With a High-Resolution Ultrasound Image. Cureus. 2023;15(11):e49630..DOI: [10.7759/cureus.49630](https://doi.org/10.7759/cureus.49630)
10. Atcı IB, Turk O, Demirel N, Demir H, Gurcan Atci A, Karaoglu AC, Abut Y, Yilmaz H. Effects of Ozone Disc Nucleolysis in Management of Herniated Lumbar Intervertebral Disc: A Retrospective Single-Center Study of 149 Patients. Med Sci Monit. 2024;30:e944645.DOI: [10.12659/MSM.944645](https://doi.org/10.12659/MSM.944645)
11. Ben fez Núñez PP, Gónzales Guerra Y, Regla Álvarez C, Tápanes Fernández T. Efecto del ozono retrodiscal e intradiscal según el tipo de disco [Internet]. Invest Medicoquir. 2016 [acceso: 06/07/2025];8(1):39-52. Disponible en: <https://revcimeq.sld.cu/index.php/imq/article/view/337>
12. Migliore A, Sorbino A, Bacciu S, Bellelli A, Frediani B, Tormenta S, Pirri C, Foti C. The Technique of Intradiscal Injection: A Narrative Review. Ther Clin Risk Manag. 2020;16:953-968. DOI: [10.2147/TCRM.S251495](https://doi.org/10.2147/TCRM.S251495)
13. Latini E, Curci ER, Massimiani A, Nusca SM, Santoboni F, Trischitta D, Vetrano M, Vulpiani MC. Ultrasonography for oxygen-ozone therapy in musculoskeletal diseases. Med Gas Res. 2019;9(1):18-23. DOI: [10.4103/2045-9912.254638](https://doi.org/10.4103/2045-9912.254638)

Conflictos de inter és

Los autores no refieren conflictos de inter és.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





Información financiera

Los autores no recibieron financiación para la realización de este trabajo.

Contribución de los autores

Conceptualización: Pedro Pablo Benítez Núñez, Giselle Oquendo Morell, Yaismary González Bosque, Yaideline Camejo González

Curación de datos: Yaismary González Bosque, Yaideline Camejo González

Análisis formal: Pedro Pablo Benítez Núñez, Giselle Oquendo Morell

Adquisición de fondos: Pedro Pablo Benítez Núñez, Giselle Oquendo Morell, Yaismary González Bosque, Yaideline Camejo González

Investigación: Pedro Pablo Benítez Núñez, Giselle Oquendo Morell

Metodología: Pedro Pablo Benítez Núñez, Giselle Oquendo Morell

Administración del proyecto: Pedro Pablo Benítez Núñez, Giselle Oquendo Morell

Recursos: Pedro Pablo Benítez Núñez, Giselle Oquendo Morell, Yaismary González Bosque, Yaideline Camejo González

Software: Yaideline Camejo González

Supervisión: Pedro Pablo Benítez Núñez, Giselle Oquendo Morell

Validación: Pedro Pablo Benítez Núñez, Giselle Oquendo Morell, Yaismary González Bosque

Visualización: Yaismary González Bosque

Redacción – borrador original: Pedro Pablo Benítez Núñez, Giselle Oquendo Morell

Redacción – revisión y edición: Pedro Pablo Benítez Núñez, Giselle Oquendo Morell

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons

