

Ozonoterapia en el tratamiento de la hernia discal lumbar, hospital general Camilo Cienfuegos, Sancti Spíritus

Ozonotherapy in the treatment of lumbar disc herniation, Camilo Cienfuegos General Hospital, Sancti Spíritus

Yarlenis Bernal-Peña¹, Yunalí Fernández-Castillo¹, Deysi Lourdes González-Acosta^{1,2}, Zenia Osorio-Torres³

¹Hospital General Docente "Camilo Cienfuegos". Sancti Spíritus. ²Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus. Sancti Spíritus. ³Universidad de Ciencias Médicas. Facultad de Tecnología y Enfermería. Villa Clara, Cuba.

Recibido: 30 de noviembre de 2023

Aprobado: 22 de enero de 2024



RESUMEN

Fundamento: la hernia discal lumbar sigue afectando gran número de pacientes y provocando angustia y tensión adicional.

Objetivo: describir el resultado del tratamiento con ozonoterapia en el tratamiento de la hernia discal lumbar en pacientes atendidos en el hospital provincial "Camilo Cienfuegos" de Sancti Spíritus, la que abarcó el período comprendido entre diciembre de 2020 hasta julio de 2022.

Métodos: se realizó un estudio descriptivo, longitudinal y retrospectivo en la institución y período de tiempo declarados en el objetivo. La muestra festivo constituida por 130 pacientes, dividida en dos grupos: el de estudio (casos) al que se les aplicó el tratamiento con ozono más la terapia medicamentosa convencional y el control, ambos con 65 pacientes, para una relación 1:1. Ambos grupos fueron evaluados al inicio, a la quinta sesión y al final del tratamiento.

Resultados: predominaron los pacientes del grupo entre 50-59 años (46,15 %) y el sexo masculino (60,77 %). La intensidad del dolor disminuyó después del tratamiento, quedando como moderado y leve en el 53,84 % de los casos, con mejores resultados para el grupo de estudio (61,54 %). La ausencia de dolor ocurrió más en los del grupo estudio (53,85 %) que en los controles (35,38 %). Solo dos pacientes, ambos del grupo control, tuvieron respuesta terapéutica mala.

Conclusiones: incluir la ozonoterapia en el tratamiento de la hernia discal lumbar favoreció el estado de salud del paciente.

Palabras clave: HERNIA DISCAL LUMBAR; OZONOTERAPIA.

Descriptor: OZONOTERAPIA; HERNIA; DESPLAZAMIENTO DEL DISCO INTERVERTEBRAL; NATUROPATÍA.

ABSTRACT

Background: the herniated lumbar disc continues to affect a large number of patients and causes additional distress and tension.

Objective: to describe the result of ozonotherapy in the treatment of lumbar disc herniation in patients treated at "Camilo Cienfuegos" provincial hospital in Sancti Spíritus from December, 2020 to July, 2022.

Methods: a descriptive, longitudinal and retrospective study was performed in patients with the characteristics defined in the objective and who gave their consent to be included. The sample was of 130 patients, divided into two groups: the study group (cases) who were given ozone treatment plus conventional drug therapy and control, both with 65 patients, for a ratio 1:1. Both groups were evaluated at the beginning, fifth session, and end of treatment.

Results: patients between 50-59 years (46.15 %) and males (60.77 %) predominated. Pain intensity decreased after treatment, remaining moderate and mild in 53.84 % of cases, with better results for the study group (61.54 %). The absence of pain occurred more in the study group (53.85 %) than in the control group (35.38 %). Only two patients, both from the control group, had a poor therapeutic response.

Conclusions: Including ozonotherapy in the treatment of lumbar disc herniation favoured the patient's health status.

Keywords: LUMBAR DISC HERNIATION; OZONOTHERAPY; NATURAL MEDICINE.

Descriptors: OZONE THERAPY; HERNIA; INTERVERTEBRAL DISC DISPLACEMENT; NATUROPATHY.

Translated into English by:

Julio César Salazar Ramírez



INTRODUCCIÓN

Las hernias de discos son un importante problema de salud que genera grandes gastos. ⁽¹⁾ La hernia discal es la lesión del disco intervertebral, que al prolapsarse a través del anillo fibroso, produce un cuadro clínico neurológico compresivo de las raíces afectadas. ⁽²⁾

Entre la población que sufrirá una crisis de dolor lumbar en algún momento en su vida, en sólo un 5-40 % este dolor se irradiará a una extremidad inferior, constituyendo un cuadro clínico de lumbociática. Tanto el dolor lumbar, como el dolor ciático, son síntomas y como tal pueden ser causados por diferentes etiologías. ⁽³⁾ La historia natural de la hernia discal es benigna, pues 35-97 % de los pacientes, alivia su sintomatología con un tratamiento conservador. ⁽³⁾

De las diversas causas de ciática, la hernia del disco intervertebral (HDI) y patologías derivadas del disco, constituyen más del 85 % de los casos. Este cuadro es más frecuente entre los 30-50 años y predomina en el sexo masculino en proporción 2:1. ⁽⁴⁾

La hernia discal presenta una causalidad multifactorial, llegando a influir en su aparición y desarrollo trastornos del metabolismo (diabetes, arterioesclerosis con calcificación de aorta), genéticos, la edad (el colágeno y la elastina se desorganizan y se generan fisuras), psicosociales (se asocia un alto nivel de estrés) y mecánicos (esfuerzos físicos y microtraumatismos de repetición). ⁽⁵⁾

El tratamiento para la hernia discal puede ser conservador o quirúrgico. ⁽⁶⁾ La cirugía estaría indicada en casos de daño neurológico masivo (p.ej. síndrome de cauda equina), déficit motor progresivo y más frecuentemente, en casos de fracaso del tratamiento conservador. ⁽⁷⁾ El tratamiento con analgésicos, esteroides, antiinflamatorios, relajantes musculares, muestran alivio al dolor, mientras el tratamiento quirúrgico, consigue una tasa de éxito que varía entre 60 y 90 % pues entre el 10 y 40 % de los pacientes, no tienen resultados favorables manteniendo síntomas como dolor, déficit motor, disminución de la funcionalidad e incapacidad para reintegrarse al trabajo.

La medicina complementaria, está siendo cada vez más utilizada con este fin y ciertos procedimientos tienen buenos resultados. En estos casos, la ozonoterapia se identifica como una alternativa que ofrece múltiples beneficios y un mínimo de efectos adversos. ⁽⁸⁾

La ozonoterapia, es terapia descubierta hace más de un siglo, siendo uno de los logros de la ciencia, la tecnología y la tecnociencia en función de la humanidad, la cual no tiene reportado ningún efecto adverso y según sus efectos biológicos ha mostrado, en el mundo de la práctica médica, buenos resultados en pacientes portadores de enfermedades crónicas y agudas. ⁽⁹⁾

En el Hospital General Docente “Camilo Cienfuegos”, de Santi Spíritus, en el período 2020-2022, se ha

evidenciado una alta incidencia de pacientes adultos con hernia discal lumbar, lo que se ha constatado, a través de pacientes atendidos en cuerpo de guardia y consultas externas, hojas de cargo, historias clínicas y registros estadísticos.

Teniendo en cuenta las dificultades que existen con esta patología, se plantea ¿cuál es el resultado del tratamiento con ozonoterapia, en pacientes con diagnóstico de hernia discal lumbar, atendidos en el Hospital General Docente “Camilo Cienfuegos” en el período de diciembre de 2020 a julio 2022?. En la búsqueda de una solución a ello se ha definido como objetivo, describir el resultado del tratamiento con ozonoterapia en pacientes con diagnóstico de hernia discal lumbar.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal y retrospectivo, con el objetivo de describir el resultado del tratamiento con ozonoterapia en la hernia discal lumbar, en pacientes atendidos en el hospital provincial “Camilo Cienfuegos” de Sancti Spíritus, la que abarcó el período comprendido entre diciembre de 2020 hasta julio de 2022.

La población del estudio fueron 130 pacientes con ese diagnóstico, dividida en dos grupos: el grupo de estudio (casos), compuesto por 65 pacientes, a los que se les aplicó el tratamiento con ozono, teniendo como principio terapéutico general, mejorar el metabolismo del oxígeno, regular el estrés oxidativo y así detener el dolor, además de la terapia medicamentosa convencional y el grupo control, conformado con 65 pacientes al que solo se les aplicó la terapia medicamentosa convencional, para una relación 1:1. Ambos grupos fueron evaluados en momentos diferentes (inicio, a la quinta sesión y al final del tratamiento).

Para la realización de esta investigación nos apoyamos de los siguientes métodos:

Métodos del nivel teórico: histórico-lógico, permitió el estudio de los antecedentes del fenómeno de investigación en su devenir histórico; analítico-sintético, se estudió la literatura especializada, lo que propició la determinación de las partes y su integración en las distintas etapas del cumplimiento de las tareas científicas; inductivo-deductivo, permitió partir de lo general a lo particular y en combinación con el análisis y la síntesis, permitió determinar el problema, definir el objeto, llegar a conclusiones y ofrecer recomendaciones; enfoque sistémico, permitió concebir la investigación como un todo entre sus componentes, que tuvieron su salida en un modelo de descripción.

Métodos del nivel empírico: análisis de documentos, permitió resumir toda la información analizada en cada uno de los documentos consultados y así comprobar toda la información; encuesta, permitió la obtención de la información acerca de las variables a estudiar lo que posibilitó la obtención del dato primario de los casos estudiados.

El método matemático-estadístico que se utilizó, fue la medida de la distribución de frecuencias absolutas y relativas, para resumir la información y destacar los principales resultados encontrados en el estudio y presentarlos en tablas estadísticas o gráficos según corresponda. Para variables cuantitativas se utilizó la media y la desviación estándar. Para evaluar los resultados del tratamiento con ozono se correlacionaron variables, utilizando el estadígrafo Chi cuadrado (χ^2) a un nivel de confianza del 95 % ($p < 0,05$) y se midió la fuerza de asociación entre las mismas, mediante los Odds ratio (OR) con nivel de confianza del 95 %.

Los casos fueron seleccionados a partir de los servicios de neurocirugía y ortopedia. Se revisaron las historias clínicas. Se aplicó una encuesta semi-estructurada a cada caso seleccionado. Se aplicó la escala visual analógica (EVA).

Para aplicar la ozonoterapia, el paciente fue puesto en decúbito lateral, en un local con ventilación e iluminación adecuadas y manteniendo la total privacidad del mismo, el médico procedió al lavado de manos y se colocó los guantes. Se retiró la cubierta protectora del catéter rectal y se aplicó lubricante hidrosoluble en el esfínter anal, usando un dedo enguantado. Antes de administrar el ozono la punta del catéter fue lubricada y este fue insertado gentilmente en el recto, alrededor de 4 centímetros, comenzando la aplicación del ozono de forma escalonada, una vez cada 24 horas, de lunes a viernes, durante cuatro semanas, para completar 20 sesiones y las concentraciones de ese gas y los volúmenes se emplearon de forma ascendente, de acuerdo con el protocolo aprobados: concentraciones

a las que se aplica el ozono semanalmente: 1ra, 100 mL; 2da, 150 mL; 3ra, 200 mL y 4ta, 250 mL.

Al grupo tratado con anti inflamatorios y analgésicos les fueron administrados, según el uso común de los mismos y en dependencia de la intensidad y frecuencia del dolor.

El estudio se realizó previa consulta con el Consejo Científico Institucional y por el Comité de Ética para la Investigación. Se informó a los pacientes incluidos en la investigación, obteniéndose la autorización previo consentimiento informado. Se tomaron en cuenta las recomendaciones contenidas en la declaración de Helsinki.⁽¹⁰⁾

RESULTADOS

Los resultados que se describen a continuación están relacionados con 20 sesiones de tratamiento con ozonoterapia, más fármacos, en el grupo estudio y solo el uso de medicamentos en el grupo control, durante este período de tiempo.

La distribución de los casos en cuanto a edad y sexo se muestra en la **tabla 1**. La edad predominante en el total de los casos fue de 50-59 años, la cual también predominó tanto en el grupo estudio (27 casos; 41,5 %; media de $53,615 \pm 9,249$) como en el de control (33 casos; 50,7 %; media de $54,276 \pm 8,169$). Aunque se tuvo presente para incluir en el estudio, ningún paciente tenía menos de 30 años.

Respecto al sexo, se encontró que el masculino fue el predominante, comportamiento similar para ambos grupos (41 casos; 63 % en el grupo estudio y 38 casos; 58,4 % en el de control).

TABLA 1. Distribución de los pacientes por grupos de edades y sexo, según grupo

| Grupo de edades (años) | Sexo | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------------------|------|----------|------|-------|------|--------------------|------|----------|------|-------|------|
| | Estudio (ozono + fármacos) | | | | Total | | Control (fármacos) | | | | Total | |
| | Masculino | | Femenino | | | | Masculino | | Femenino | | | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| 30-39 | 3 | 7,3 | 2 | 8,3 | 5 | 7,6 | 1 | 2,6 | 0 | 0 | 1 | 1,5 |
| 40-49 | 11 | 26,8 | 5 | 20,8 | 16 | 24,6 | 9 | 23,6 | 6 | 22,2 | 15 | 23 |
| 50-59 | 17 | 41,4 | 10 | 41,6 | 27 | 41,5 | 21 | 55,2 | 12 | 44,4 | 33 | 50,7 |
| ≥ 60 | 10 | 24,3 | 7 | 29,1 | 17 | 26,1 | 7 | 18,4 | 9 | 33,3 | 16 | 24,6 |
| Total | 41 | 63 | 24 | 36,9 | 65 | 100 | 38 | 58,4 | 27 | 30,7 | 65 | 100 |
| Media | 53,615 ± 9,249 | | | | | | 54,276 ± 8,169 | | | | | |

TABLA 2. Intensidad del dolor antes y después del tratamiento, según escala visual analógica (n=65)

| Intensidad del dolor | Estudio | | | | Control | | | |
|----------------------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
| | Antes | | Después | | Antes | | Después | |
| Ligero | 0 | 0 | 21 | 32,3 | 3 | 4,6 | 30 | 46,2 |
| Moderado | 18 | 27,7 | 9 | 13,8 | 16 | 24,6 | 10 | 15,4 |
| Severo | 26 | 40 | 0 | 0 | 28 | 43,1 | 2 | 3,1 |
| Insoportable | 21 | 32,3 | 0 | 0 | 18 | 27,7 | 0 | 0 |

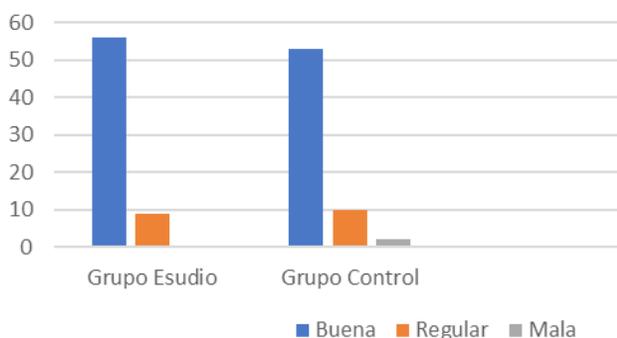
χ^2 26, 126, $p=0,000$

TABLA 3. Frecuencia del dolor antes y después del tratamiento (n=65)

| Frecuencia del dolor | Estudio | | | | Control | | | |
|----------------------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
| | Antes | | Después | | Antes | | Después | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| Ausente | 0 | 0 | 35 | 53,8 | 0 | 0 | 23 | 35,4 |
| Ocasional | 3 | 4,6 | 25 | 38,5 | 8 | 12,3 | 33 | 50,8 |
| Frecuente | 45 | 69,2 | 5 | 7,7 | 37 | 56,9 | 9 | 13,8 |
| Permanente | 17 | 26,2 | 0 | 0 | 20 | 30,8 | 0 | 0 |

χ^2 16, 955, $p=0,000$

La frecuencia de aparición del dolor fue otro de los aspectos analizados en los casos del estudio antes y después del tratamiento. Como aparece reflejado en la **tabla 3**, en la mayoría de los casos, el dolor fue referido como frecuente, antes del tratamiento (45 casos; 69,2 % en el grupo estudio y 37 casos; 56,9 % en el de control). Después del tratamiento el 53,8 % de los pacientes del grupo estudio, presentaron ausencia del dolor (35 pacientes), mientras que en el grupo control no refieren dolor el 35,4 % (23 pacientes), predominando como frecuencia en este grupo, el dolor ocasional en 33 pacientes, el 50,8 %. Con estos resultados podemos decir que la ozonoterapia con medicamentos convencionales, ha demostrado mejor respuesta en el alivio del dolor de la hernia discal lumbar, que el uso de medicamentos solamente.

GRÁFICO 1. Respuesta terapéutica

En el **gráfico 1** se muestra la respuesta terapéutica en los grupos de estudio y control, observándose que para ambos grupos, predominó la categoría de buena; en el grupo estudio 56 pacientes con dicha categoría y en el grupo control 53. Con respuesta terapéutica regular y mala quedaron 10 y 2 pacientes del grupo control respectivamente, mientras que en el grupo estudio solo 9 pacientes obtuvieron una respuesta terapéutica regular y ninguna mala.

Al realizar la prueba de Stuart Maxwell para definir significación estadística, se obtuvo un valor de $p=0,00$ (diferencias significativas).

DISCUSIÓN

En la presente investigación predominó el grupo de edades entre 50-59 años, etapa de la vida donde las personas son laboralmente activas y en la que es más frecuente que se diagnostique este tipo de hernia discal, ya que la persona todavía está vigorosa y realiza esfuerzos físicos, ya sea en su puesto de trabajo o en el hogar de forma sistemática; sin embargo, ya en estas edades se está produciendo la degeneración del disco intervertebral, por lo que es frecuente la herniación del mismo.

Varios autores coinciden con estos resultados. Cruz Jiménez ⁽¹¹⁾ encuentra en los pacientes con hernia discal lumbar de su estudio, una edad promedio de 50,7 años y Vargas Grau ⁽¹²⁾ en mayores de 51 años, por lo que se coincide plenamente con el resultado de estos autores. Se difiere del resultado que encuentra Pérez Pérez, ⁽⁶⁾ quien halló la mayor frecuencia de la HDL el grupo de 40-49 años.

En cuanto al sexo, la mayoría de los autores, obtienen un predominio del masculino, Cruz, Morejón, Yanes, Valera y Vilaboy, ⁽¹¹⁾ resultado que coincide con los obtenidos en la presente investigación.

Los autores consideran que el predominio de los hombres, puede estar en relación al tipo de actividad laboral que realizan, además de altas cargas de actividad física, posturas de trabajo, giros frecuentes del tronco, levantamientos y movimientos potentes y trabajos repetitivos.

En el estudio, la intensidad del dolor, según la escala analógica visual, era severo en ambos grupos antes del tratamiento y luego de este predomina la ausencia de dolor (grupo estudio), dolor ligero (grupo control). Cruz, Morejón, Yanes, Valera y Vilaboy ⁽¹¹⁾ confirmaron en su estudio que el 73,1 % de los pacientes después de la ozonoterapia no presentaba dolor. Borroto Rodríguez ⁽¹⁴⁾ confirma un decrecimiento del dolor, referido en los pacientes al finalizar el tratamiento con ozono. Cuba Rodríguez ⁽¹⁴⁾ refiere que el mayor porcentaje de los pacientes, transitaron a una categoría de dolor inferior, según la escala EVA, luego de aplicarles ozonoterapia ($p = 0,0024$), aumentando el porcentaje de pacientes evaluados en la categoría EVA leve-moderado a un 80,7 % y disminuyó la proporción de pacientes evaluados en el resto de las categorías indicadoras de mayor intensidad del dolor. Calunga, ⁽¹⁵⁾ reporta dolor leve, coincidiendo con el resultado obtenido por los investigadores consultados.

En cuanto a la variable, frecuencia del dolor, predomina el dolor frecuente en ambos grupos con los que se trabajó, siendo esto así antes de comenzar la terapia, posteriormente, la frecuencia del dolor en el grupo estudio es nula o ausente y en el grupo control, predomina la frecuencia del dolor ocasional.

No pudo realizarse contraste del resultado obtenido en esta variable, debido a que no se aborda la frecuencia de aparición del dolor en la literatura consultada. No obstante, en opinión de los autores del presente estudio, la frecuencia de aparición está condicionada por el mismo mecanismo de producción del dolor en estos casos, por lo que era de esperar que disminuya o incluso desaparezca el dolor cuando se aplica la terapia, ya que el ozono inactiva metabolitos mediadores del dolor, mejora la microcirculación local, lo que aumenta la oxigenación de tejidos, con la consiguiente regeneración tisular, menor edema y estasis venosa y los metabolitos del ozono activan la secreción de endorfinas endógenas.⁽¹⁶⁾

En cuanto a la respuesta al tratamiento, la presente investigación coincide con varios estudios, donde predomina la obtención de buenos resultados en ambos grupos, así como es el caso de Cruz Jiménez

et al,⁽¹¹⁾ donde un solo paciente presentó una respuesta al tratamiento regular, ya que continuaba refiriendo dolor moderado, a pesar de haber cumplido correctamente el esquema terapéutico. Cuba Rodríguez⁽¹⁴⁾ en su investigación también coincide con el predominio de buenos resultados en sus pacientes, al igual que el doctor Calunga⁽¹⁵⁾ donde todos los pacientes obtienen buenos resultados.

Borroto Rodríguez,⁽¹³⁾ confirma un decrecimiento del dolor, referido por los pacientes al finalizar el tratamiento con ozono, pero difiere de este estudio, ya que se obtienen resultados regulares en más del 50 % de sus pacientes.

En la presente investigación, los autores obtienen en el grupo estudio, mejor alivio del dolor en cuanto a intensidad y frecuencia, mínima incapacidad funcional en el mayor número de casos y una buena respuesta terapéutica en el 86 % de los pacientes.

A manera de conclusiones se puede enfatizar que el tratamiento combinado de ozono con analgésicos y antiinflamatorios, fue más efectivo para tratar la hernia discal lumbar, principalmente en la actividad física intensa. El grupo de estudio tuvo mejor respuesta que el control, sin tener en cuenta la etiología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Borroto-Rodríguez V, Abreu-Casas D, Rodríguez-de la Paz NJ, Prieto-Jiménez IL, Álvarez-Rosell N. Estudio económico de la aplicación de Ozonoterapia en la atención del dolor por hernia del disco intervertebral. *Rev. Chile. Neuroc.* [revista en internet]. 2019 [citado 14 de agosto de 2023]; 45(2): 113-121. Disponible en: <https://doi.org/10.36593/rev.chil.neurocir.v45i2.122>.
2. Borroto-Rodríguez V, Aguilera-Martínez Y, Cortez-Salazar R. Campos Electromagnéticos pulsados en el tratamiento del dolor por hernia discal lumbar. *Rev. Cub. Fís. y Rehab.* [revista en internet]. 2019 [citado 14 de agosto 2023]; 11(3): 1-13. Disponible en: <https://revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/360>.
3. Campos-Daziano, M. Hernia del disco intervertebral lumbar: revisión narrativa de clínica y manejo. *Rev. Med. Clin. Condes* [revista en internet]. 2020 [citado 14 de agosto 2023]; 31(5-6): 396-403. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2020.05.002>.
4. Salmerón-Ríos R, Salmerón-Ríos S, Tárraga-Marcos L, Madrona-Marcos F, Tárraga-López PJ. Eficacia de la ozonoterapia en el tratamiento de la hernia de disco: Revisión Sistemática. *JONNPR.* [revista en internet]. 2021 [citado 14 de agosto 2023]; 6(3): 588-607. Disponible en: <https://doi.org/10.19230/jonnpr.3874>.
5. Hernández- García, L. Pérez- Segura, MM. Abordaje multidisciplinar de la hernia discal. A propósito de un caso. *Rev. Científico-Sanitaria.* [revista en internet]. 2021 [citado 14 de agosto 2023]; 5(4): 17-23. Disponible en: https://revistacientificasanum.com/pdf/sanum_v5_n4_a2.pdf.
6. Pérez-Pérez RM, Linares-Cánovas LP, Linares-Cánovas LB, Laza-Revolt JJ, Rodríguez-Villalonga OL. Pacientes operados por hernia discal lumbar en el hospital "Abel Santamaría Cuadrado". *Rev. Univers. Médica Pinareña* [revista en internet]. 2018 [citado 14 de agosto 2023]; 14(2): 129-138. Disponible en: <https://revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/279>.
7. Bridwell KH, Gupta M. *The Textbook of Spinal Surgery* [en línea]. Philadelphia: Kindle Edition; 2019. [citado 14 de agosto 2023]. Disponible en: <https://www.indigo.ca/en-ca/bridwell-and-dewalds-textbook-of-spinal-surgery/9781496386489.html>.
8. Bastidas-Champutiz SB, Bastidas-Bermeo SU. Ozonoterapia en hernias discales vs cirugía convencional. *Rev. Conecta Libertad.* [revista en internet]. 2018 [citado 14 de agosto 2023]; 2(2): 13-25. Disponible en: <https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/52>.
9. Goberna-Hernández AV, Díaz-Segui M. Impacto de la ciencia y la tecnología en el tratamiento de pacientes con hernias discales con ozonoterapia. En: Arboleda JC, editores. *La educación médica en Matanzas: dinámica de la relación universidad-sociedad.* España: Ed REDIPE; 2020. Disponible en: <https://redipe.org/wp-content/uploads/2021/03/cidep-2020-2-parte-v.pdf#page=470>.



10. Manzini JL. Declaración De Helsinki: Principios Éticos Para La Investigación Médica Sobre Sujetos Humanos. *Acta bioeth.* [revista en internet]. 2000 [citado 14 de agosto 2023]; 6(2): 321-334. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2000000200010>.
11. Cruz- Jiménez EC, Morejón-Barroso O, Yanes-Isray, Valera-Castro L, Vilaboy-Pérez B. Efecto terapéutico de la ozonoterapia en pacientes con hernia discal lumbar. *Rev. Cubana Medicina Natural y Tradicional.* [revista en internet]. 2021 [citado 14 de agosto 2023]; 5:(2021): e219. Disponible en: <https://revmnt.sld.cu/index.php/rmnt/article/view/219>.
12. Vargas-Grau GM, Neira-Moreno J, Uribe-Caputi JC, Bustamante-Moreno J, Serrano-Reyes A, Chinchilla-Mujica N, et al. Hernias discales: caracterización y resultado clínico de un grupo de pacientes intervenidos en dos hospitales de bucaramanga. *Neurocienc. J.* [revista en internet]. 2020 [citado 14 de agosto 2023]; 27(1): 28-40. Disponible en: <https://medcytjournals.com/index.php/neurocienciasjournal/article/view/170>.
13. Borroto-Rodríguez V, Abreu-Casas D, Rodríguez-de la Paz NJ, Prieto-Jiménez IL, Álvarez-Rosell N. Efectividad de la ozonoterapia en el tratamiento del dolor por hernia de disco intervertebral. *Rev. Chil. Neurocirugía.* [revista en internet]. 2019 [citado 14 de agosto 2023]; 45(1): 8-19. Disponible en: https://www.neurocirugiachile.org/pdfrevista/v45_n1_2019/borroto_p8_v45n1_2019.pdf.
14. Cuba-Rodríguez IC, Rojas-Carmenaty S, Castellanos-Bertot Y, Cardosa-Valladares Y. Ozonoterapia paravertebral en la patología de la columna vertebral lumbar. *Rev. Inform. Científica.* [revista en internet]. 2019 [citado 14 de agosto 2023]. 98(3): 364-373. Disponible en: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/2290>.
15. Calunga JL, Ramos T, Castillo P, Menéndez S, Carballo A, Céspedes J. Ozonoterapia combinada en el tratamiento del paciente portador de hernia discal lumbar: estudio preliminar. *Rev. Cubana. Invest. Bioméd* [revista en internet]. 2007 [citado 14 de agosto 2023]; 26(1). Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-478650?lang=es>.
16. Schwartz A, Kontorchnikova K, Malesnikov O. Guía para el uso médico del ozono. Fundamentos terapéuticos e indicaciones. [en línea] España: AEPRMO; 2016 [citado 14 de agosto 2023]. Disponible en: <https://aepromo.org/guia-para-el-uso-medico-del-ozono-version-online/>.

Contribución de los autores

Yarlenis Bernal-Peña |  <http://orcid.org/0009-0009-1505-5913>. Participó en: conceptualización e ideas; investigación; curación de datos; validación; análisis formal; visualización; supervisión; redacción del borrador original; redacción, revisión y edición.

Yunialí Fernández-Castillo |  <http://orcid.org/0009-0007-2906-3274> . Participó en: investigación; curación de datos; visualización; redacción del borrador original; redacción, revisión y edición.

Deysi Lourdes González-Acosta |  <http://orcid.org/0000-0002-3037-050X>. Participó en: investigación; curación de datos; visualización; redacción del borrador original; redacción, revisión y edición.

Zenia Osorio-Torres |  <https://orcid.org/0000-0001-6837-180X>. Participó en: visualización; redacción del borrador original; redacción, revisión y edición.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Este artículo está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos por cualquier medio, siempre que se mantenga el reconocimiento de sus autores.