

Utilización del ozono médico en el tratamiento del dolor lumbar

Use of medical ozone in the treatment of low back pain

Urbano Solis Cartas^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-0350-6333>

Jorge Luis Segué Larrea² <https://orcid.org/0000-0002-8376-1491>

Gabriela Belén Maldonado Montoya² <https://orcid.org/0000-0002-8839-116X>

Silvia Johana Calvopiña Bajarano³ <https://orcid.org/0000-0002-6905-853X>

¹Universidad Nacional de Chimborazo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

²Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

³Empresa de Capacitación Internacional. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

Autor para la correspondencia: umsmwork74@gmail.com

RESUMEN

Introducción: el dolor lumbar constituye una de las afecciones que mayor índice de incapacidad general, ha sido señalado como una de las principales causas de invalidez laboral temporal y/o definitiva.

Objetivo: identificar las ventajas de la aplicación de ozono médico como terapia combinada en el tratamiento de pacientes con lumbalgia aguda.

Metodología: se realizó un estudio experimental de casos y controles con en el que cada grupo estuvo integrado por 50 pacientes mayores de 20 años de edad con diagnóstico de dolor lumbar. El grupo control recibió tratamiento con esquemas terapéuticos tradicionales según consensos internacionales para el tratamiento del dolor lumbar agudo, en el caso de los pacientes del grupo de casos se adicionó la utilización de ozono médico, en tres sesiones semanales por vía rectal hasta completar 10 sesiones. Se utilizó la prueba de comparación de

medias y de McNemar para identificar cambios en la intensidad del dolor y en la presencia y tipo de incapacidad.

Resultado: promedio de edad por encima de los 50 años con predominio de pacientes femeninas. La intensidad del dolor al inicio del tratamiento se comportó como media de ambos grupos en 8,76 puntos mientras que el 87% de los pacientes refirió algún tipo de discapacidad con predominio para la incapacidad moderada.

Conclusiones: la aplicación de ozono médico combinado influyó positiva en la disminución de la intensidad del dolor y en la presencia y tipo de incapacidad.

Palabras clave: Antiinflamatorios, Enfermedad reumática; Lumbalgia; Ozono

ABSTRACT

Introduction: low back pain is one of the conditions that has the highest rate of general disability, has been identified as one of the main causes of temporary and / or permanent work disability.

Objective: to identify the advantages of the application of medical ozone as a combination therapy in the treatment of patients with acute low back pain.

Methodology: an experimental case-control study was conducted in which each group consisted of 50 patients over 20 years of age with a diagnosis of low back pain. The control group received treatment with traditional therapeutic schemes according to international consensus for the treatment of acute low back pain, in the case of patients in the case group the use of medical ozone was added, in three weekly sessions rectally until 10 sessions were completed. The means and McNemar comparison test were used to identify changes in pain intensity and in the presence and type of disability.

Result: average age above 50 years with a predominance of female patients. The intensity of pain at the beginning of treatment behaved on average for both groups at 8.76 points, while 87% of patients reported some type of disability with a predominance for moderate disability.

Conclusions: the application of combined medical ozone positively influenced the decrease in pain intensity and the presence and type of disability.

Key word: Anti-inflammatories; Rheumatic disease; Low back pain; Ozone

Recibido: 25/02/2025

Aprobado: 10/05/2025

Introducción

La lumbalgia aguda es conceptualizada como la presencia de dolor de intensidad variada y de reciente aparición en la región lumbar. Clasificatoriamente se dividen en lumbalgias inflamatorias y lumbalgias mecánicas, en relación al proceso etiopatogénico que esté dominando el cuadro.⁽¹⁾

La lumbalgia es considerada por la organización Mundial de la Salud como una de las 10 primeras causas en cuanto a morbilidad e incapacidad se refiere. Estudios realizados en Cuba describen a las lumbalgias agudas como la tercera causa de incapacidad generando un elevado número de pérdidas de días laborables.⁽²⁾ En Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, las lumbalgias agudas constituyen la 7ma causa de morbilidad, sin embargo no existen reportes sobre su influencia en la capacidad funcional de los pacientes.^{(1),(3)}

Clínicamente se caracteriza por dolor lumbar de intensidad variable que constituye el principal elemento a tener en cuenta dentro de sus manifestaciones clínicas. Además el dolor es el principal causante de la incapacidad para poder realizar las actividades de la vida diaria, por lo que ejercer control sobre el mismo constituye el principal objetivo de los esquemas terapéuticos.^{(4),(5)}

En la actualidad el uso de antiinflamatorios no esteroideos constituye la piedra angular del tratamiento de la lumbalgia aguda; los esquemas terapéuticos se completan con reposo en estadios iniciales, ejercicios para fortalecer la musculatura lumbar en casos crónicos y/o recurrentes y la aplicación de medidas locales; sin embargo, a pesar del uso de los mismos las lumbalgias continúan siendo una enfermedad altamente incapacitante.⁽⁶⁾

Recientemente se comienza a utilizar distintas modalidades terapéuticas consideradas como alternativas; dentro de ellas destaca la aplicación de ozono médico de forma combinada con los esquemas terapéuticos habituales. Las propiedades analgésicas y antiinflamatorias del

ozono médico justifican su aplicación en casos donde primen procesos inflamatorios agudos con diversos grados de intensidad del dolor.⁽⁷⁾

En Ecuador, especialmente en la provincia de Chimborazo y en la ciudad de Riobamba no se cuenta con estudios que abarquen la utilización del ozono médico como terapia combinada en el tratamiento del dolor lumbar. Es por eso que teniendo en cuenta esta situación, la elevada frecuencia con que se presentan las lumbalgias agudas y la afectación que producen a la capacidad funcional y la percepción de calidad de vida relacionada con la salud de los pacientes, se decide realizar esta investigación con el objetivo de identificar las ventajas de la aplicación de ozono médico como terapia combinada en el tratamiento de pacientes con lumbalgia aguda.

Metodología

Se realizó un estudio aplicado, experimental, de casos y controles; el universo estuvo constituido por la totalidad de pacientes mayores de 20 años de edad, con diagnóstico confirmado de lumbalgia aguda, según criterios del Colegio Americano de Reumatología, atendidos en la consulta externa de reumatología del Hospital Andino de Chimborazo durante el periodo comprendido entre julio y diciembre 2024; la muestra quedó conformada por 100 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión definidos para la investigación.

Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 20 años de edad, con diagnóstico de lumbalgia aguda según los criterios del Colegio Americano de Reumatología y que las pacientes femeninas se excluyó la posibilidad de gestación.
- Pacientes que expresaron, mediante la firma del consentimiento informado, su deseo de participar en el estudio.

Con el total de la muestra se confeccionaron dos grupos (control y de casos) cada uno compuesto por 50 pacientes y que dentro de ellos 15 presentaban diagnóstico de lumbalgia inflamatoria y los restantes 35 pacientes de lumbalgia mecánica. De esta forma, se incluyeron en la investigación un total de 70 pacientes con diagnóstico de lumbalgia mecánica y 30 pacientes con lumbalgia inflamatoria.

Se utilizó como esquema terapéutico en ambos grupos la utilización de diclofenaco sódico en dosis antiinflamatoria durante 21 días, acompañado de 4 gramos diarios de paracetamol los primeros 5 días de tratamiento; en el grupo de casos se adicionó al esquema de ozono terapia que consistió en la administración de 10 sesiones de ozono, a razón de tres sesiones semanales. La primera semana se utilizaron 100 ml de ozono; durante la segunda semana se aumentó la dosis a 150 ml de ozono (igual concentración) y durante la tercera y cuarta semana se administraron dosis de 200 ml de ozono. La concentración de ozono utilizado fue de 15 ug/ml.

Antes de comenzar el esquema terapéutico se aplicó en cada paciente tres instrumentos; el primero de ellos fue un cuestionario para identificar características clínicas y generales de los pacientes, este cuestionario fue diseñado específicamente para la investigación y fue sometido al criterio de 7 expertos que en una segunda vuelta manifestaron la opinión favorable para su aplicación.

El segundo cuestionario utilizado fue la escala visual análoga de dolor (EVAD) que es un instrumento gráfico en el cual los pacientes expresan en una escala de 1 a 10 la intensidad del dolor; siendo 1 la menor intensidad y 10 la mayor intensidad posible del dolor.⁽⁸⁾ El tercer y último cuestionario utilizado fue la escala de Oswestry para determinar incapacidad, esta ha sido validada al español y ampliamente utilizado para determinar presencia y tipo de incapacidad.⁽⁹⁾ La EVAD fue aplicada al empezar el tratamiento, a los 7 días, a los 14 días y al terminar el esquema terapéutico; mientras que la escala de Oswestry se aplicó al inicio y al terminar la aplicación del esquema terapéutico.

Se definió el porcentaje de confianza en el 95%, el margen de error en el 5 % y la significación estadística en una $p=0,05$. Se utilizó el programa estadístico SPSS (versión 20,5) para el procesamiento de la información. Se determinaron frecuencias absolutas y porcentajes para variables cualitativas; medidas de tendencia central y de dispersión para variables cuantitativas. Se utilizó la prueba de comparación de medias y la prueba de McNemar para identificar cambios en la intensidad del dolor y en la presencia y tipo de incapacidad.

Durante el desarrollo de la investigación se cumplieron todas las normas establecidas en la declaración de Helsinki II para realizar investigaciones en seres humanos. Los resultados se expresaron en forma de tablas para facilitar su comprensión; se realizó la incorporación de pacientes de manera voluntaria y teniendo en cuenta el consentimiento informado como

documento rector del estudio. Se contó con la aprobación del comité de ética de investigación en seres humanos

Resultados

Los resultados del presente estudio se muestran a continuación:

Tabla 1. Distribución de características generales

Características generales y clínicas	Muestra total n=100 pacientes con lumbalgia aguda	
	Grupo control n=50 pacientes	Grupo casos n=50 pacientes
	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)
Promedio de edad (años)	52,56 años DE 27,42	51,23 años DE 26,17
Grupo de edades		
Entre 20 y 39 años	7(14,0)	11(22,0)
Entre 40 y 59 años	30(60,0)	27(54,0)
De 60 años y más	13(26,0)	12(24,0)
Sexo		
Masculino	14(28,0)	9(18,0)
Femenino	36(72,0)	41(82,0)

Fuente: cuestionario de investigación

Al analizar las características generales de los pacientes incluidos en la investigación (tabla 1) se observó un promedio de edad, en el grupo control, de 52,56 años de edad, con predominio de pacientes entre 40 y 59 años de edad (30 casos y 60,0%). En el grupo casos el promedio de edad fue ligeramente inferior (51,23 años) e igualmente predominaron los pacientes entre 40 y 59 años con un total de 27 casos que representa el 54,0% de los pacientes investigados. En ambos grupos predominaron los pacientes del sexo femenino, con mayor porcentaje en el grupo de casos donde se identificaron 41 féminas (82,0%).

Tabla 2. Distribución de pacientes según intensidad del dolor (EVAD)

Intensidad del dolor según EVAD	Muestra total n=100 pacientes con lumbalgia aguda	
	Grupo control n=50 pacientes	Grupo casos n=50 pacientes
Inicio del tratamiento	8,73	8,79
7 días de tratamiento	7,02	6,61
14 días de tratamiento	5,03	3,24
Terminar el tratamiento	3,71	1,03

Fuente: cuestionario de investigación

En la tabla número 2 se muestra el comportamiento de la intensidad del dolor en ambos grupos de pacientes. Al analizar las medias del dolor se observa, en el grupo control un elevado 8,73% al inicio del tratamiento; valores que fueron disminuyendo a 7,02; 5,03 y 3,71 a los 7 días, 14 días y terminar el tratamiento respectivamente.

En el grupo de casos existió un ligero aumento de la media de intensidad del dolor al inicio del tratamiento (8,79); sin embargo, la disminución fue mayor a medida que transcurrido la investigación.

A los 7 días de tratamiento se obtuvo una media de 6,61, mientras que a los 14 días la media disminuyó hasta 3,24. Al finalizar el tratamiento los pacientes refirieron puntuaciones bajas que permitieron obtener una media de 1,03.

Tabla 3. Distribución de pacientes según presencia y tipo de incapacidad al inicio del tratamiento

Presencia y tipo de incapacidad	Muestra total n=100 pacientes con lumbalgia aguda	
	Grupo control n=50 pacientes	Grupo casos n=50 pacientes
	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)
Sin incapacidad	7(14,0)	6(12,0)
Con incapacidad	43(86,0)	44(88,0)
Tipo de incapacidad	n=43	n=44
Incapacidad ligera	11(25,58)	9(20,46)
Incapacidad moderada	27(62,79)	30(68,18)
Incapacidad severa	5(11,63)	5(11,36)

Fuente: cuestionario de investigación

La determinación de la capacidad funcional al inicio de la investigación (tabla 3) mostró un predominio de pacientes con incapacidad en ambos grupos; 86,0% en el grupo control y 88,0% en el grupo casos.

En el grupo control predominaron los pacientes con incapacidad moderada (27 casos y 62,79%), seguido de la incapacidad ligera (11 pacientes y 25,58%).

En el grupo casos también predominaron los pacientes con incapacidad moderada (30 casos y 68,18%) seguido de casos con incapacidad ligera (9 pacientes y 20,46%).

En ambos grupos existieron 5 pacientes (11,63%) con incapacidad severa.

Tabla 4. Distribución de pacientes según presencia y tipo de incapacidad al terminar del tratamiento

Presencia y tipo de incapacidad	Muestra total n=100 pacientes con lumbalgia aguda	
	Grupo control n=50 pacientes	Grupo casos n=50 pacientes
	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)
Sin incapacidad	33(66,0)	46(92,0)
Con incapacidad	17(34,0)	4(8,0)
Tipo de incapacidad	n=17	n=7
Incapacidad ligera	10(58,82)	4(100,0)
Incapacidad moderada	6(35,30)	0(0,00)
Incapacidad severa	1(5,88)	0(0,00)

Fuente: cuestionario de investigación

En la tabla 4 se muestra que al terminar el esquema terapéutico en ambos grupos existió un predominio de pacientes sin incapacidad; sin embargo, los porcentajes de pacientes con incapacidad fueron mayores en los pacientes del grupo control (sin tratamiento con ozonoterapia) con 17 casos y 34,0%. En los pacientes del grupo de casos el porcentaje de incapacidad fue de solo el 8,0% ya que 4 personas mantenían algún tipo de incapacidad al terminar el esquema terapéutico.

Tabla 5. Resultados de la prueba de McNemar

Intensidad del dolor	Muestra total n=100 pacientes con diagnóstico de lumbalgia aguda	
	Grupo control n=50 pacientes	Grupo casos n=50 pacientes
	Media (p)	Media (p)
Intensidad del dolor al inicio del tratamiento	0,043	0,058
Intensidad del dolor al terminar el tratamiento	0,011	0,046
Presencia de incapacidad al inicio del tratamiento	0,062	0,068
Presencia de incapacidad al terminar del tratamiento	0,014	0,061
Z=-3,06 p=0,02		

Fuente: cuestionario de investigación

Al analizar los resultados de la prueba de McNemar para comparar la significación estadística de las variables intensidad del dolor y presencia de incapacidad al inicio y final de la investigación se obtuvo un valor $Z=-3,06$ y una $p=0,02$. Estos resultados permiten afirmar que existen evidencias significativas para plantear que la aplicación de ozono médico como tratamiento combinado produjo cambios significativos en la disminución de la intensidad del dolor y en la aparición de incapacidad en los pacientes con lumbalgia aguda.

Discusión

Los cuadros de lumbalgia aguda son considerados como una de las principales afecciones que generan incapacidad y ausentismo laboral.⁽²⁾ Su elevada frecuencia de aparición y las complicaciones que pueden ocasionar a la capacidad funcional y percepción de calidad de vida de los pacientes, los convierten en un importante problema de salud mundial que merece la atención de especialistas e investigadores.^{(2),(3),(4)}

En esta investigación el promedio de edad de ambos grupos estuvo por encima de los 50 años de edad con predominio de pacientes entre 40 y 59 años; sin embargo, llama la atención porcentajes elevados de pacientes menores de 40 años que hacen pensar en causas inflamatorias de dolor lumbar; lo que ensombrece más aún la evolución y pronóstico de estos pacientes. Aunque no pudo ser comparado con otras investigaciones ya que en la mayoría se estudian solamente la lumbalgia mecánica o la inflamatoria, sin incluir pacientes con ambas formas etiopatogénicas de la enfermedad.⁽¹⁰⁾

Un resultado llamativo estuvo representado por el predominio de pacientes femeninas en ambos grupos; es sorprendente que se asocia la OA inflamatoria con una mayor prevalencia en el sexo masculino ^(4,5) y en el caso de los pacientes con lumbalgia mecánica se asocia a distintos factores de riesgo entre los que destaca la actividad laboral y principalmente agrícola. Resultado que es similar al estudio realizado por Veloz Velín en la provincia Napo.⁽¹⁰⁾

Precisamente esta puede ser la explicación del predominio de pacientes femeninas en el estudio y es que en el contexto de la investigación la actividad productiva predominante es la agricultura y las féminas son las que se dedican mayormente a cultivar la tierra, dejando al sexo masculino una representación secundaria en la agricultura y dedicándose a otras actividades.⁽¹⁰⁾

El análisis de los elementos relacionados con la lumbalgia en ambos grupos, antes del comienzo del estudio, mostró una elevada intensidad del dolor; este síntoma ha sido señalado como el más representativo de este tipo de cuadros, constituyendo el principal motivo de incapacidad y de asistencia a consulta. La intensidad del mismo limita considerablemente la deambulacion y la realización de actividades de la vida diaria.^{(6),(10)}

Los pacientes que presentaron esquemas terapéuticos tradicionales, basados en la utilización de AINE presentaron resolución paulatina del cuadro doloroso, pero que incluso a los 21 días después de la utilización de fármacos prescritos todavía presentaba un dolor ligero que podía presentar algún tipo de incapacidad para realizar algunos esfuerzos físicos y/o actividades comunes en la agricultura.

Este comportamiento es similar al reportado en la literatura en otras investigaciones relacionadas con el tratamiento de la lumbalgia aguda con AINES. El bloqueo de las cicloxigenasas disminuye el suministro de ácido araquidónico a nivel hepático y de esta forma disminuye la producción de citosinas pro inflamatorias responsables de la generación del dolor.^{(10),(11)}

Por su parte los pacientes el grupo de pacientes al cual se le adicionó ozono médico como terapia combinada para el tratamiento de la lumbalgia aguda presentaron una evolución más favorable en relación a la intensidad del dolor; alcanzando incluso a los 14 días de tratamiento valores más favorables que el grupo control a los 21 días de tratamiento. Al finalizar la aplicación del esquema terapéutico el promedio de la intensidad del dolor se encontraba en valores mínimos que no representa un riesgo para la actividad laboral del paciente ni para su capacidad física para realizar otras actividades.

Las propiedades antiinflamatorias del ozono médico, dadas por la reducción de los radicales oxidativos que genera disminución del estrés oxidativo y aumento de las reservas de oxígeno en el organismo potencia el efecto antiinflamatorio de los AINE tradicionales. Esta combinación disminuye de forma más rápida la producción de sustancias proinflamatorias favoreciendo la resolución del cuadro doloroso.⁽¹²⁾

Este resultado es similar el que reporta Valdés Llerena y col quienes encontraron un alivio más rápido del dolor en los pacientes con dolor lumbar secundarios a alteraciones facetarias.⁽¹²⁾

En relación a la incapacidad se obtuvo un resultado similar al de otras investigaciones, aumento de la presencia de incapacidad en ambos grupos al inicio de la investigación y con predominio de pacientes con incapacidad moderada. ⁽¹²⁾ Lo que refuerza la afirmación hecha por otros investigadores que catalogan a la lumbalgia aguda como un proceso altamente incapacitante. ⁽¹³⁾

Después de aplicados los distintos esquemas terapéuticos ambos grupos mostraron disminución considerable de los pacientes con incapacidad y del tipo de incapacidad

predominante, resultados que fueron más favorable en los pacientes que recibieron ozono médico como parte del esquema terapéutico. Resultado similar al reportado en la investigación realizada en el Napo.⁽¹⁰⁾

Este resultado puede ser explicado por la disminución del dolor que experimentaron los pacientes.⁽¹⁴⁾ El dolor constituye el principal factor de incapacidad en los pacientes con lumbalgia aguda; al disminuir la intensidad del mismo disminuye también su capacidad para poder realizar distintos movimientos y actividades;⁽¹³⁾ por lo que se deduce que el objetivo primordial en los pacientes con lumbalgia aguda radica en disminuir, a la mayor brevedad posible, el dolor de los pacientes; con esta acción se estaría actuando secundariamente, sobre la incapacidad resultante de esta afección.^{(12),(13),(14)}

Al aplicar la estadística inferencias, mediante la prueba no paramétrica de McNemar se obtuvieron cambios significativos en torno a la disminución de la intensidad del dolor y de la incapacidad que genera los cuadros de lumbalgia aguda, de esta manera se puede afirmar que existe suficiente evidencia para plantear que la aplicación de ozono médico combinada con AINE incide favorablemente en la disminución del dolor y de la incapacidad en los pacientes con lumbalgia aguda.

Conclusiones

Existió un predominio de pacientes femeninas con lumbalgia aguda entre 40 y 59 años de edad. La aplicación de ozono médico combinado influyó positivamente en la disminución de la intensidad del dolor y en la presencia e tipo de incapacidad.

Referencias bibliográficas

1. Carpio R, Goicochea Lugo S, Chávez Corrales J, Santayana Calizaya N, Collins JA, Robles Recalde J et al. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de lumbalgia aguda y subaguda en el Seguro Social del Perú (EsSalud). An. Fac. med. 2018 [acceso: 21/12/2024];79(4):351-9. Disponible en:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832018000400014&lng=es

2. Llaguno López R, Tino Martínez MJ, Álvarez Licon N. Caracterización sociodemográfica de los pacientes que acudieron a un servicio de rehabilitación de tercer nivel de atención por lumbalgia. Rev. sanid. mil. 2018 [acceso: 19/12/2024];72(1):5-9. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-696X2018000100005&lng=es

3. Robert Pozo LM, Figueredo Acosta H. Eficacia de la ozonoterapia peridural y paravertebral en el tratamiento de las hernias discales lumbares. reverendo cubano. medicina mil. [Internet]. 2024 junio [acceso: 28/01/2025];53(2):129-37. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572024000200008&lng=es

4. Solis Cartas U, Morejón Gómez JA, de Armas Hernández A. Ankylosing Spondylitis and Illness of Von Recklinhausen. An uncommon association. Rev Cuba Reumatol. 2014 [acceso: 24/01/2025];16(2):240-4. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962014000200010&lng=es

5. Solis Cartas U, Prada Hernández DM, Morejón Gómez JA, de Armas Hernandez A, Amador García DM. Ankylosing Spondylitis and Klippel-Feil Syndrome. An uncommon association. Rev Cuba Reumatol. 2015 [acceso: 29/12/2024];17(Suppl 1):1-1. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962015000300004&lng=es

6. Lescano Ruiz MA, Rosero Mera LP, Solis Cartas U. Reporte de necrosis avascular en un paciente con espondilitis anquilosante. Rev Cubana de Reumatolo. 2019 [acceso: 23/12/2024];21(Suppl. 1):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www.revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/687>

7. Guerrero Guerrero Y, Miranda Barzagas M, Walter Furniel D, Segura Mora M. Tratamiento acupuntural sacrolumbalgia. CMF# 7. Los Sombreros. MULTIMED. 2019 [acceso: 22/01/2025];23(3):[aprox. 18 p.]. Disponible en: <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/1218>

8. Santiago Bazán C, Perez Domingue KJ, Castro Reyes NL. Dolor lumbar y su relacion con el indice de discapacidad en un hospital de rehabilitacion. Rev Cient Cienc Méd. 2018 [acceso: 21/01/2025];21(2):13-20. Disponible en:

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332018000200003&lng=es

9. Moreta Núñez CW, Llumiquinga Pazuña EM. Abordaje osteopático de lumbalgia crónica. Tesis de grado. 2018. Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16031>
10. Veloz Velín AC. Intervención farmacológica para disminuir las complicaciones de lumbalgia aguda, en pacientes adultos jóvenes y medios. Arosemena Tola, Napo. Tesis de posgrado. 2019. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/12560>
11. Benítez Núñez PP, Gutiérrez Pérez M, Torriente O'Farril D, Mesa González M. Eficacia de la aplicación intradiscal de plasma rico en plaquetas como tratamiento del dolor discogénico lumbar. Investigaciones Medicoquirúrgicas. 2019 [acceso: 20/01/2025];11(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://revcimeq.sld.cu/index.php/img/article/view/450>
12. Valdés Llerena R, Velázquez González K, Aguado Barrena O. Percutaneous treatment with ozone for the treatment of the lumbar facet joint cyst: a case series. Rev cuba anestesiología reanim. 2017 [acceso: 22/01/2025];16(2):69-75. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-67182017000200009&lng=es
13. Calzada Borroto YD, Borroto Rodríguez V, Hernández Díaz B, Beath Rodríguez R, Díaz Valdés YN. Ozonoterapia en el dolor crónico osteoarticular. Rev Cuba Reumatol [Internet]. 2023 [acceso: 27/01/2025];25(1):e317. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962023000100012&lng=es
14. Salmerón-Ríos R, Salmerón-Ríos S, Tárraga-Marcos L, Madrona-Marcos F, Tárraga-López PJ. Effectiveness of ozone therapy in the treatment of disc hernia: systematic review. JONNPR [Internet]. 2021 [acceso: 27/01/2025];6(3):588-607. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2529-850X2021000300010&lng=es

Conflicto de interés

Los autores no refieren conflicto de interés

Contribución de los autores

Urbano Solis Cartas: participó en la concepción de la investigación, búsqueda de información, realización del seguimiento de pacientes, análisis de información, redacción y revisión final del manuscrito.

Jorge Luis Sague Larrea: participó en la concepción de la investigación, búsqueda de información, realización del seguimiento de pacientes, análisis de información, redacción y revisión final del manuscrito.

Gabriela Belén Maldonado: participó en la concepción de la investigación, búsqueda de información, realización del seguimiento de pacientes, análisis de información, redacción y revisión final del manuscrito.

Silvia Johana Calvopiña Bejarano: participó en la concepción de la investigación, búsqueda de información, realización del seguimiento de pacientes, análisis de información, redacción y revisión final del manuscrito.