

artículo original

Ozonolisis Epidural lumbar por cateterismo, presentación de una casuística

Dr. Omar González Salgado

Licenciado en Medicina y Cirugía. Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología
Director del Instituto Valenciano de Ozonoterapia (IVO3T), Valencia España

Dr. Gonzalo Manuel Olázabal Fernández

Licenciado en Medicina y Cirugía. Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología

Dr. C. Luis Oscar Marrero Riverón

Doctor en Ciencias Médicas. Profesor e Investigador Titular. Especialista en Ortopedia y Traumatología.
La Habana, Cuba. Dip. SICOT.

Palabras clave

Ozonolisis
Epidural, ozono,
dolor lumbar,
estenosis del
canal.

Resumen

Introducción: el dolor crónico producido por estenosis del canal raquídeo lumbar es un problema aún no resuelto.

Objetivo: demostrar la eficacia de la Ozonolisis Epidural Lumbar por cateterismo en el tratamiento y control del dolor lumbar provocado por la estenosis del canal raquídeo, y su efectividad en la descompresión de las estructuras neurovasculares que ocupan el canal.

Métodos: se estudiaron 17 pacientes entre 45 y 75 años de edad, tratados en la unidad del dolor del Instituto Valenciano de Ozonoterapia, entre octubre de 2011 y el 31 de mayo de 2014, ambos incluidos, con diagnóstico de lumbalgia crónica por estenosis del canal raquídeo, mediante ozonolisis epidural lumbar por cateterismo. Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, causas y resultados según el índice de Oswestry como instrumento evaluador.

Resultados: hubo predominio del sexo femenino, los grupos etarios más frecuentes fueron los extremos (40 a 50 años y mayores de 70 años). El índice de Oswestry y la escala visual analógica del dolor mostraron mejoría desde la primera semana postratamiento y se obtuvo el 94,1 % de buenos resultados.

Conclusiones: se demuestra que el ozono por vía epidural, ejerce una importante función sobre la descompresión del canal.

Keywords

Epidural ozonolysis,
ozone, low-back
pain, lumbar canal
stenosis

Abstract

Introduction: the chronic low-back pain caused by stenosis of the lumbar spinal canal is a problem not yet solved.

Purposes: demonstrate the effectiveness of the Lumbar Epidural Ozonolysis by catheterization in the treatment and control of low-back pain due to stenosis of the spinal canal, and its effectiveness in the decompression of neurovascular structures occupying the canal.

Methods: we studied 17 patients between 45 and 75 years of age, treated in the pain unit of the Valencian Institute of ozone therapy with lumbar epidural ozonolysis by catheterization, between October 1st 2011 and May 31st 2014, both included, with a diagnosis of chronic low back pain due to spinal canal stenosis. The variables studied were: age, sex, causes and results according to the index of Oswestry as an evaluation instrument.

Results: there was a predominance of the female sex, the most common age groups were 40 to 50 years and 70 years or older. The Oswestry index and the visual analog scale of pain showed improvement from the first week post-treatment and 94.1% of good results was obtained.

Conclusions: it shows that the ozone through the epidural, exerts an important function on the canal decompression....

Sugerencia sobre cómo citar este artículo:

González Salgado, Omar. (2015). Ozonolisis Epidural lumbar por cateterismo, presentación de una casuística... *Revista Española de Ozonoterapia*. Vol. 5, nº 1, pp. 75-87.

INTRODUCCION

El dolor de espalda es un padecimiento generalmente benigno y autolimitado, de compleja etiopatogenia, en el que intervienen múltiples factores desencadenantes. Su elevada frecuencia y su tendencia a la cronicidad le confieren una enorme repercusión social y económica, por lo que ocupa la atención de muchos especialistas (médico general, traumatólogo, neurocirujano, reumatólogo, fisiatras, entre otros). Una alta proporción de problemas laborales se producen por este trastorno, común en todos los países industrializados y con clara tendencia al alza.¹

Algunos científicos plantean que es el pago a la bipedestación. En el papiro de Edwin Smith (1500 a C.) ya se describían el dolor lumbar agudo y su exploración. Cambios degenerativos se han encontrado en las vértebras del hombre de Neandertal, en las momias egipcias y en otros pueblos de la antigüedad. Hipócrates (460-370 a C.) refiere que el “dolor isquiático” (palabra equivalente a ciática en la Grecia antigua) afecta a varones de 40 a 60 años e incluso menos y que no dura más de 40 días. Describe el uso del calor como elemento terapéutico.² Doménico Cotugno, en 1764, escribe su “*De ischiaie nervosa comentarius*”, un interesante libro en que por primera vez se relaciona el dolor irradiado con una estructura nerviosa. Durante un tiempo se conoció a la ciática como la enfermedad de Cotugno.³

En Europa, 95 millones de personas sufren dolor crónico lo cual supone una carga importante en la economía y en la sociedad, se plantea que 1 de cada 5 adultos en Europa sufre de dolor crónico.⁴ Esto provoca un efecto desbastador sobre la salud psíquica y física de la persona.

Teniendo en cuenta las estadísticas proporcionadas por los Institutos Nacionales de la Salud (*National Institutes of Health*, su sigla en inglés es NIH),⁴ darle solución a esta dolencia es uno de los retos más grande de cualquier profesional médico.

- Del 70 % al 85 % de las personas tienen dolor en la parte baja de la espalda en algún momento de su vida.
- El dolor de espalda es la segunda causa más frecuente de asistencia a consulta, después de la cefalea, y es causa de limitación de actividad tanto en el adulto joven como en el anciano.

La evolución histórica demuestra el desarrollo y la complejidad del problema. Los avances tecnológicos ofrecen nuevas posibilidades tanto diagnósticas como terapéuticas, pero no todos los tratamientos son eficaces y su elección es difícil. El 70 % de los dolores de espalda se localizan en la parte baja, quizás debido a la mayor sobrecarga a este nivel.

La tendencia actual es encontrar métodos mínimamente invasivos, que permitan conservar la anatomía, la biomecánica articular e incluso la fisiología del disco intervertebral, es así como surgen técnicas como la Epidurolisis, la Endoscopia de la columna, la Discolisis o Nucleolisis percutánea, el uso de la radiofrecuencia, técnicas que hoy en día puede convertirse en el método de elección para muchos cirujanos.

El propósito de este trabajo fue demostrar la eficacia de la Ozonolisis Epidural Lumbar por cateterismo en el tratamiento y control del dolor lumbar provocado por la estenosis del canal raquídeo, y su efectividad en la descompresión de las estructuras neurovasculares que ocupan el canal.

Material y Método

Se realizó un estudio clínico retrospectivo monocéntrico que comprendió los últimos tres años (1ro de octubre del 2011 hasta 31 de mayo del 2014), en pacientes tratados en la Unidad de Dolor del Instituto Valenciano de Ozonoterapia, con diagnóstico de lumbalgia crónica por estenosis del canal raquídeo.

A todos los pacientes seleccionados se les realizó un minucioso examen físico el cual se acompañó de resonancia magnética (RM) de columna lumbar y electromiografía, confirmándose el diagnóstico de estenosis del canal raquídeo, cuyos resultados se adjuntaron en la historia clínica.

Criterios de inclusión:

- 1- Paciente con persistencia del dolor lumbar durante más de 6 meses, con mala respuesta a los tratamientos convencionales e incluso a la medicina física y rehabilitación; sin distinción de género ni edad.
- 2- Diagnóstico confirmado por resonancia magnética (RM) de Estenosis raquídea lumbar (Figs. 1A y 1B) por cualquiera de sus causas (rotura del disco intervertebral o su degeneración con la subsiguiente aparición de una protrusión o herniación discal, por una mala alineación de las vértebras o desplazamiento de las mismas (espondilolistesis), hipertrofia de ligamento amarillo, osteofitos que protruyen hacia el canal, fracturas o aplastamiento por osteoporosis, fibrosis posquirúrgicas, tumores, entre otros.

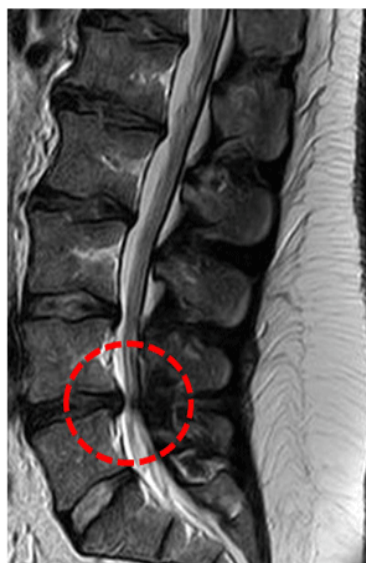


Fig. 1 A. Resonancia magnética de la columna lumbar, vista lateral en T1. Se aprecia la disminución del diámetro del canal raquídeo a nivel L₄-L₅ (Estenosis del canal raquídeo).



Fig.1 B. Resonancia magnética de la columna lumbar, vista lateral en T2. Se aprecia la disminución del diámetro del canal raquídeo a nivel L₅-S₁.

Todos los pacientes fueron programados para ozonolisis epidural por cateterismo. Previo a la realización de la técnica, se obtuvo la firma del consentimiento informado que incluyó la descripción de todas las posibles complicaciones del procedimiento.

Descripción de la técnica

Se accedió al espacio epidural por vía caudal por tratarse de una vía muy segura con un mínimo de complicaciones.

Se realizó la profilaxis antibiótica intravenosa, preferentemente con 1 g de cefazolina 1 hora antes de la intervención y 1 g transoperatorio.

Una vez que el paciente accedió al quirófano, se colocó en decúbito prono sobre un marco Wilson modificado, de esta forma se corrige el ángulo lumbosacro y se facilita el paso del catéter. Se procedió a la sedación con dosis bajas de Midazolam y/o Fentanilo. Fue importante que el paciente colaborara durante la intervención para poder descartar algún accidente compresivo sobre la médula espinal a la hora de insuflar el ozono.

Se palparon los cuernos del sacro (sirve de orientación para la localización del hiato sacro). Se procedió a realizar asepsia de la zona a puncionar, se colocaron paños quirúrgicos, se realizó la punción a este nivel, se aspiró siempre antes de pasar el catéter, si se aspiraba sangre, se recolocó la punta de la aguja hasta que la aspiración fuera negativa, si se aspiraba líquido cefalorraquídeo (LCR) se abandonó el procedimiento hasta pasados unos días. Se infiltró anestésico (local lidocaína al 2% 1 ml en la zona de punción) y se pasó el introductor del catéter.

Se utilizó un sistema de catéter epidural EDEM™ (JMT Co. Ltd., Corea). A veces fueron necesarios varios intentos para que progresara el catéter a través de la zona fibrosada. Para localizar el sitio exacto de estenosis se utilizó el contraste hidrosoluble debido a la posible inyección en el espacio subaracnoideo (Omnipaque® 240, Amipaque®), posteriormente insuflamos una mezcla de oxígeno-ozono a una concentración de 25 µg/ml y un volumen de 20 mL a 25 mL, seguidos de una inyección lenta de una mezcla de 3 mL de bupivacaina 0,5%, 3 mL de solución salina isotónica y 1 mL (40 mg) de Trigón® (triacinolona acetato).

Todo el procedimiento se realizó bajo visión fluoroscópica, fue muy útil la vista lateral a través de la cual se observó como el catéter epidural fue ascendiendo hasta la lesión (Fig. 2). Durante el procedimiento se tomaron todas las medidas de radioprotección.

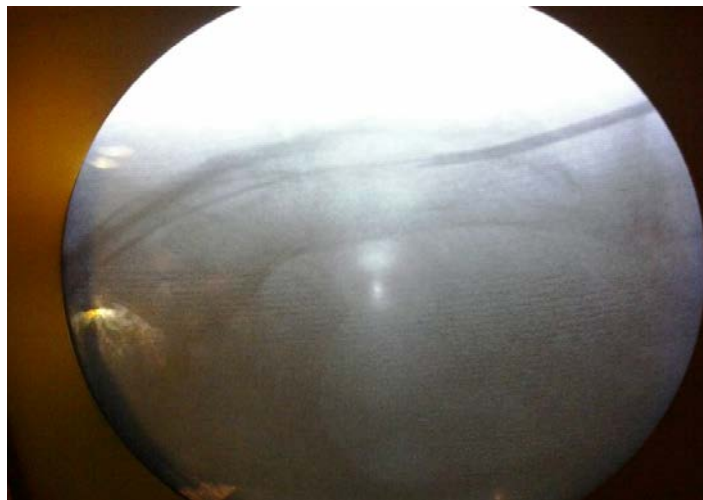


Fig. 2. Fluoroscopia intraoperatoria. Vista lateral de sacro. Se observa el introductor a través del hiato sacro y el catéter que navega por el espacio epidural.

El procedimiento se basó en los principios de la técnica de Racz.⁵ Aunque se realizaron modificaciones: no se utilizó las 1 500 UI de hialuronidasa disueltas en 4-10 mL de suero salino estéril isotónico y no utilizamos suero salino hipertónico.

En casos de estenosis severa del canal raquídeo el catéter se dejó colocado durante 3 días, repitiéndose la dosis inicial cada 24 horas.

De ser necesario, el procedimiento se puede repetir a los 3 meses entre la realización de una técnica y otra.

Es un tratamiento ambulatorio, al paciente se dio de alta una vez comprobada la función vesical y motora. Ante cualquier déficit sensorial o motor persistente, se realizó una RM para descartar posibles complicaciones severas, especialmente compresión medular, hematoma, absceso, entre otras.

Para la evaluación de los resultados se utilizó la Escala Visual Analógica de Dolor Lumbar y de Dolor en Miembro Inferior de Oswestry (Anexo 1), la cual mide el puntaje de incapacidad. Se tomó como referencia de mejoría, o sea como criterio de éxito terapéutico, la disminución en 15 puntos entre las evaluaciones pre- y posoperatoria, como indicación de cambio clínico en los pacientes sometidos a tratamiento. La evaluación se realizó a la semana, a los tres meses, y a los seis meses posteriores al tratamiento.

Resultados

La muestra estuvo conformada por 10 mujeres y 7 hombres, con un total de diecisiete pacientes. Las ocupaciones más frecuentes fueron: personal administrativo y jubilados.

La edad osciló entre 45 a 75 años. Según la distribución por grupos etarios, que no fue objetivo de este estudio, demuestra que las edades más afectadas fueron entre 40 y 50 años y entre 70 y 80 años, con un total de 5 pacientes cada uno para un 29,42 %, seguidas de las edades entre 51 y 60 años con un total de 4 pacientes para un 23,52 % y por último las edades entre 61 y 80 años con 3 pacientes para un 17,64 %.

De un total de 17 pacientes el 58,82 % (10 pacientes) fueron mujeres y el 41,18 % (7 pacientes) fueron hombres, lo cual refleja una mayor incidencia de patologías de espalda en la mujer que en el hombre.

En la Fig. 3 se representa el diagnóstico más frecuente en el estudio, que fue las protrusiones discales con un total de 7 pacientes para un 41,18 %, seguido de las fibrosis posquirúrgicas con 5 pacientes para un 29,42 %, y en menor escala la espondilosis con 3 pacientes ocupando un 17,64 % y por último la hipertrofia del ligamento amarillo con 2 pacientes para un 11,76 %, lo cual demuestra que siguen siendo la hernia discal y la fibrosis las principales causas de estenosis raquídea lumbar.

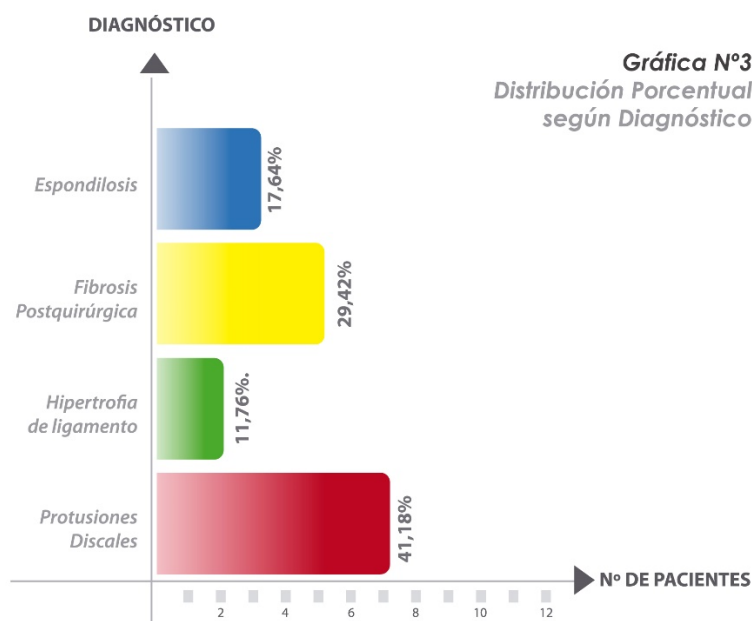


Fig. 3. Distribución de los pacientes según el diagnóstico.

Centrándonos en el objetivo de este trabajo en la Fig. 4 se observa que inicialmente antes de comenzar el tratamiento el índice porcentual de incapacidad registrado según la escala visual analógica de Oswestry osciló entre 42 y 78 puntos, con una media de 55.

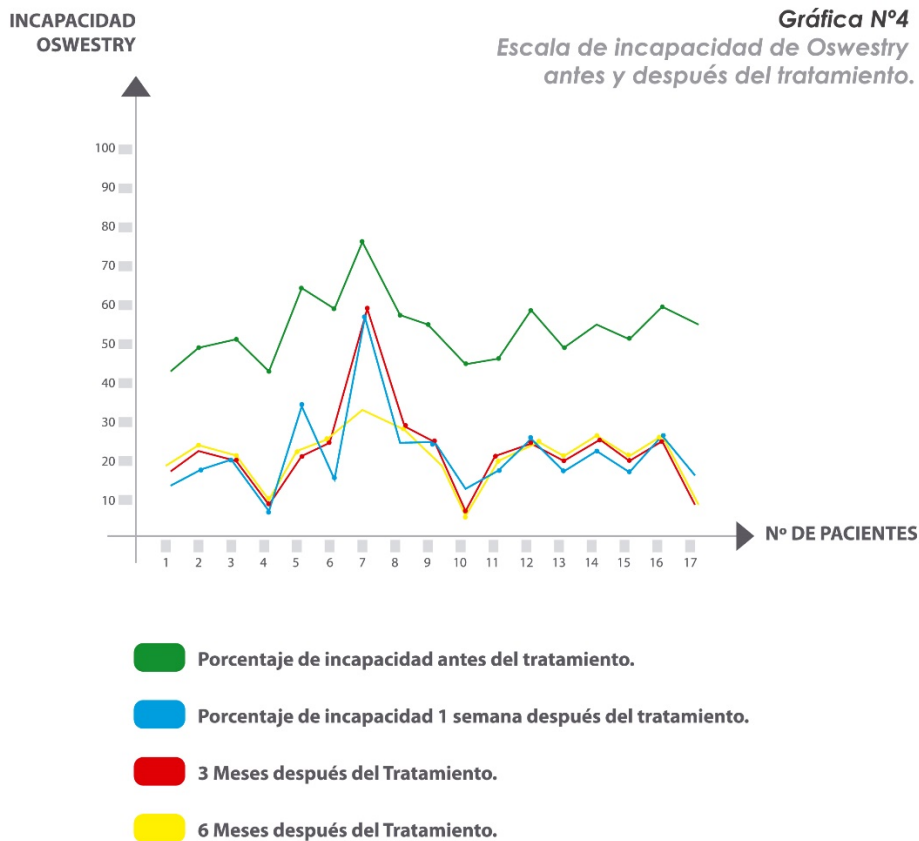


Fig. 4. Evolución de los pacientes según la escala de Oswestry.

Una vez practicado el tratamiento los resultados a la semana fueron satisfactorio en 16 pacientes, sólo en un paciente no se logró una mejora superior a los 15 puntos planteado como criterio de éxito en este estudio, a dicho caso se le tuvo que repetir la técnica a los 3 meses, alcanzando en esta ocasión los resultados propuestos. Los dieciséis pacientes restantes mejoraron al reducirse el índice de incapacidad en más de 15 puntos de su valor inicial, llama la atención que a los tres meses después del tratamiento la puntuación ascendió en 5 puntos en algunos pacientes, pero siempre manteniéndose por debajo de los resultados propuestos, manteniéndose así en la evaluación semestral, por lo que la técnica demuestra su efectividad casi inmediata y mantenida en los primeros 6 meses.

Discusión

La disminución del diámetro del canal raquídeo provoca dolor mecánico por el simple hecho de la compresión, pero también produce una disfunción en el drenaje venoso y linfático epidural (estasis venoso), favoreciendo así el edema de las raíces nerviosas, y da lugar a radiculopatías.

El término **estenosis medular lumbar incluye la estenosis del canal espinal, el receso lateral y los agujeros o forámenes intervertebrales** (generalmente secundaria a procesos óseos o discales degenerativos) siendo más común en los niveles L₂ a L₅ y constituye una de

las causas más comunes de dolor en la espalda y en las extremidades inferiores por opresión de la médula y de las raíces nerviosas espinales ¹². La estenosis espinal cervical a nivel del canal lateral es la primera causa de **radiculopatía** cervical crónica, debida en la mayoría de los casos a hipertrofia degenerativa ¹².

El espacio epidural contiene grasa, venas y arterias epidurales, y vasos linfáticos. El componente principal es la grasa, la cual actúa como amortiguador que protege el contenido del espacio epidural y además es capaz de actuar como depósito de los fármacos inyectados en dicha zona. ⁷

La médula espinal en adultos finaliza en L₁ o L₂, no así el saco dural que continúa hasta más abajo de S₂ (esto hace que la punción subdural sea extremadamente rara). ⁷

El hiato sacro es un defecto en la parte inferior de la pared posterior del sacro, formado por la falta de la lámina de S₅ y parte de S₄. Tiene la forma de una U o V invertida, cubierta habitualmente por un ligamento sacro-coccígeo posterior muy fino, atravesando esta membrana se accede al canal caudal. El plexo venoso epidural normalmente finaliza en S₄. Hasta en más de un 50 % se pueden encontrar alteraciones anatómicas, aunque la ausencia de hiato sacro tan sólo se observa en menos del 1 % de los pacientes. ⁷

Radioscópicamente, en visión lateral, la cresta del sacro está representada por una línea opaca posterior al canal caudal. La membrana sacro-coccígea (hiato sacro) se observa como una zona translúcida abierta en la base del canal caudal, siendo esta nuestra vía de entrada al espacio epidural. En la visión anteroposterior, se pueden ver los forámenes sacros, que nos servirán como referencia a la hora de profundizar la aguja introductora. Estas estructuras se pueden confundir debido a la presencia de gas en el intestino ⁵.

La media de edad en el presente estudio fue de 55 años. Si bien la media de la edad en trabajos publicados supera los 60 años ⁸⁻⁹, en la actualidad producto de los avances en las técnicas de imágenes la edad de diagnóstico disminuye. Santos Coto CA *et al.* ¹⁰, en el 2009, en 15 pacientes muestra una edad media de 49,6 años.

El predominio del sexo femenino en la casuística objeto de estudio coincide con los trabajos de Jansson KA ¹¹, Deyo RA ⁸ y Strömqvist F ¹²; aunque otros autores publican predominio masculino ^{10, 13}. Variaciones que pueden deberse a factores como el mayor nivel de actividad física de los hombres o a la relativa mayor longevidad femenina.

Al aplicar diferentes técnicas quirúrgicas Best ¹⁴, publica 69,1 % de resultados excelentes, muy buenos y buenos, y 16,2 % de malos; Jansson ¹¹, al año de la intervención quirúrgica obtiene 80,0 % de buenos resultados en una serie de 230 pacientes.

El dolor de espalda crónico se debe principalmente a dos causas: factor mecánico compresivo y a la liberación de mediadores químicos inflamatorios. ¹⁵ En los trabajos antes citados solamente se actúa sobre una de las causas: el factor mecánico compresivo.

La ozonolisis epidural centra su acción –básicamente– en los efectos los antiinflamatorios y analgésicos del ozono ¹⁶⁻¹⁷. El primero por su capacidad para oxidar compuestos que contienen enlaces dobles, disminuir el grado de hipoxia tisular y restaurar los procesos metabólicos, corregir el pH y el equilibrio electrolítico. Mientras que el segundo efecto está motivado por la entrada progresiva del oxígeno en la zona inflamada y la oxidación de los mediadores alógenos (participan en la transmisión de la señal nociceptiva al sistema nervioso central), y por la disminución de la cantidad de productos moleculares tóxicos.

Estos resultados se deben a la acción del ozono sobre el tejido graso perineural, (el ozono reduce el volumen del tejido graso por su acción sobre los ácidos grasos insaturados transformándolos en hidrófilos, lo que facilita su eliminación), también la presencia del ozono provoca una liberación de óxido nítrico *in situ* lo cual pudo haber disuelto el carbonato de calcio presente en los osteofitos (está demostrado *in vitro*), además su acción sobre los vasos está demostrada, aumenta la vascularización (génesis vascular) lo cual mejora el estado vascular del ganglio espinal disminuyendo así el estasis venoso, el edema perineural y periganglionar siendo el resultado final una descompresión endógena del canal raquídeo¹⁸.

La posibilidad de repetición de la técnica fue planteada en el protocolo de tratamiento de Racz⁵ ante un fracaso en los resultados en un periodo no menor de tres meses. Repetimos la técnica a los 3 meses del primer tratamiento en una paciente femenina de 70 años de edad que evolucionó tórpidamente con persistencia del dolor.

La técnica posee las siguientes ventajas:

- Es un tratamiento ambulatorio, no requiere hospitalización.
- Es de fácil realización.
- Mínima posibilidad de complicaciones neuro-vasculares.
- Incorporación temprana del paciente a su vida habitual.
- Requiere de un menor número de sesiones con respecto al método paravertebral como método indirecto.
- Es de gran utilidad en presencia de hernias discales múltiples.
- Tiempo en recuperación mínimo.
- Puede ser realizado en pacientes con enfermedades asociadas importantes.
- No existe riesgo de fibrosis posquirúrgica, al no realizarse cirugía abierta.

Conclusiones

La mejoría clínica en un 94,11 % de los pacientes en la primera semana después del tratamiento demuestra que el ozono por vía epidural, ejerce una importante función sobre la descompresión del canal, influyendo básicamente sobre su contenido (partes blandas) y no sobre su continente (hueso), lo cual justifica la aplicación de esta técnica como una forma más de tratamiento en la estenosis del canal antes de la cirugía.

Recomendaciones

Se recomienda continuar profundizando la investigación con estudios clínicos basados en la aplicación del ozono en el espacio epidural a través de cateterismo, en las diferentes patologías que comprometen el diámetro del canal raquídeo y establecer comparaciones con otras técnicas convencionales.

La Ozonolisis Epidural no debe ser entendida como una técnica inicial ni única en el tratamiento de este tipo de síndrome. Sino que debemos tenerla presente como una alternativa más en el manejo de estos pacientes.

REFERENCIAS

- 1- Fordyce WE (ed). Back pain in the workplace. Management of disability in nonspecific conditions. Seattle: IASP Press, 1995: 5-9.
- 2- Allan DB, Waddell G. An historical perspective on low back pain and disability. *Acta Orthp Scand* 1989; 60 (S 234): 1-23.
- 3- Sèze S de, Maitre M. Historie de la sciatique. En Simon L. La sciatique et le nerf sciatique. Paris. Masson 1980:49-55.
- 4- Eurostat Data Explorer:
http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=une_rt_m&lang=en Consultado en diciembre de 2012.
- 5- Racz GB, Kline WN. New epidural adapter and epidural needle. En Racz GB (ed). *Techniques of Neurolysis*. Boston, Kluwer, 1988.
- 6- Garfin SR, Rydevik BL, Lipson S. Estenosis del conducto raquideo: Mc Graw Hill; Rothman-Simeone. 5 ed. México, D: F.: The Spine; 2010.
- 7- Netter FH. Atlas de anatomía humana. 4^{ta} ed., Ed. Elsevier-Masson, Barcelona, España, 2007. Pp.: 152-80. ISBN: 978-84-4581-759-9
- 8- Deyo RA, Mirza SK, Martin BI, Kreuter W, Goodman DC, Jarvik JG. Trends, major medical complications, and charges associated with surgery for lumbar spinal stenosis in older adults. *JAMA*. 2010; 3:1259-65.
- 9- Jakola AS, Sorlie A, Gulati S, Nygaard OP, Lydersen S, Solberg T. Clinical outcomes and safety assessment in elderly patients undergoing decompressive laminectomy for lumbar spinal stenosis: a prospective study. *BMC Surgery*. 2010; 10:34.
- 10-Santos Coto C, Rivas Hernández R, Fleites Marrero E. Tratamiento quirúrgico de la estenosis del canal lumbar. *Rev Cubana Ortop Traumatol*. 2009 [citado 28 Nov 2012];23(2). Disponible en URL: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2009000200002&lng=es
- 11-Jansson KA, Németh G, Granath F, Jönsson B, Blomqvist P. Health-related quality of life (EQ-5D) before and one year after surgery for lumbar spinal stenosis. *J Bone Joint Surg [Br]*. 2009; 91:210-6.
- 12-Strömqvist F, Jönsson B, Strömqvist B. Dural lesions in decompression for lumbar spinal stenosis: incidence, risk factors and effect on outcome. *Eur Spine J*. 2012; 21:8258.
- 13-Li G, Patil ChG, Lad SP, Ho C, Tian W, Boakye M. Effects of age and comorbidities on complication rates and adverse outcomes after lumbar laminectomy in elderly patients. *Spine*. 2008; 33(11):1250-5.
- 14-Best NM, Sasso RC. Outpatient Lumbar Spine Decompression in 233 patients 65 Years of Age or Older. *Spine*. 2007; 32(10):11359.
- 15-Schwartz A, Kontorchnikova K, Malesnikov O, *et al*. Guía para el uso médico del ozono. Fundamentos terapéuticos e indicaciones. Villena, Artes Gráficas, España. 2011. Pp: 39-66. ISBN: 978-84-615-2244-6.
- 16-López R, Cabezas O, León OS. Efecto profiláctico del ozono sobre los niveles de calcio y otros mediadores del estrés oxidativo en fracciones subcelulares hepáticas e influencia de los eicosanoides sobre el preconditionamiento oxidativo. *Actas del 3 Simposio Internacional de Aplicaciones del Ozono*; 2000, Junio 27-30; Ciudad de La Habana, Cuba: Editorial CENIC, 2000.
- 17-Salgado Rodríguez H. Fisiopatología la degeneración discal y del dolor lumbar y ciática. Procedente de: curso universitario especialización ozonoterapia. Universidad de Sevilla, España. 2014.
- 18-Salgado Rodríguez H. Nuevas aportaciones en el tratamiento de la hernia discal. Procedente de: curso universitario especialización ozonoterapia. Universidad de Sevilla, España. 2014.

Anexo 1

Oswestry. Escala Visual Analógica de dolor lumbar y de dolor en miembro inferior

1. Por favor, comenzando por la izquierda de la siguiente barra, trace una línea hacia la derecha indicando la intensidad de su DOLOR DE ESPALDA (DOLOR LUMBAR) en las últimas 4 semanas

Ningún dolor _____ Máximo dolor

2. Ahora, haga igual, indicando la intensidad de su DOLOR EN LA PIERNA (CIÁTICA) en las últimas 4 semanas.

Ningún dolor _____ Máximo dolor.

Índice de Discapacidad de Oswestry

En las siguientes actividades, marque con una cruz la frase que en cada pregunta se parezca más a su situación:

1. Intensidad del dolor

- (0) Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- (1) El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes
- (2) Los calmantes me alivian completamente el dolor
- (3) Los calmantes me alivian un poco el dolor
- (4) Los calmantes apenas me alivian el dolor
- (5) Los calmantes no me alivian el dolor y no los tomos

2. Estar de pie

- (0) Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- (1) Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor me impide estar de pie más de una hora
- (3) El dolor me impide estar de pie más de media hora
- (4) El dolor me impide estar de pie más de 10 minutos
- (5) El dolor me impide estar de pie

3. Cuidados personales

- (0) Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
- (1) Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor
- (2) Lavarme, vestirme, etc, me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- (3) Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
- (4) Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- (5) No puedo vestirme, me cuesta lavarme y suelo quedarme en la cama

4. Dormir

- (0) El dolor no me impide dormir bien
- (1) Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- (2) Incluso tomando pastillas duermo menos de 6 horas
- (3) Incluso tomando pastillas duermo menos de 4 horas
- (4) Incluso tomando pastillas duermo menos de 2 horas
- (5) El dolor me impide totalmente dormir

5. Levantar peso

- (0) Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- (1) Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa)
- (3) El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- (4) Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- (5) No puedo levantar ni elevar ningún objeto

6. Actividad sexual

- (0) Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- (1) Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor
- (2) Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor
- (3) Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- (4) Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- (5) El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

7. Andar

- (0) El dolor no me impide andar
- (1) El dolor me impide andar más de un kilómetro
- (2) El dolor me impide andar más de 500 metros
- (3) El dolor me impide andar más de 250 metros
- (4) Sólo puedo andar con bastón o muletas
- (5) Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

8. Vida social

- (0) Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- (1) Mi vida social es normal pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero si impide mis actividades más enérgicas como bailar, etc.
- (3) El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- (4) El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- (5) No tengo vida social a causa del dolor

9. Estar sentado

- (0) Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- (1) Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- (2) El dolor me impide estar sentado más de una hora
- (3) El dolor me impide estar sentado más de media hora
- (4) El dolor me impide estar sentado más de 10 minutos
- (5) El dolor me impide estar sentado

10. Viajar

- (0) Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
- (1) Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor es fuerte pero aguanto viajes de más de 2 horas
- (3) El dolor me limita a viajes de menos de una hora
- (4) El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
- (5) El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital

0: 0 puntos; 1: 1 punto; 2:2 puntos; 3: 3 puntos; 4:4 puntos; 5: 5 puntos.

Sumar el resultado de cada respuesta y multiplicar el resultado x 2 y obtendremos el resultado en % de incapacidad.

La "Food and Drug Administration" americana ha elegido para el cuestionario de Oswestry una diferencia mínima de 15 puntos entre las evaluaciones preoperatoria y postoperatoria, como indicación de cambio clínico en los pacientes sometidos a fusión espinal.