

Estudio económico de la aplicación de Ozonoterapia en la atención del dolor por hernia de disco intervertebral

Economic study of the application of ozone therapy in the treatment of pain due to intervertebral disc herniation

Vivian Borroto Rodríguez¹, Duniel Abreu Casas², Norbery Jorge Rodríguez de la Paz³, Israel L. Prieto Jiménez⁴, Norberto Álvarez Rosell⁵

¹ Especialista de Segundo grado en Medicina Natural y Tradicional. Profesora Auxiliar. Máster en Medicina Natural y Bioenergética. Experta en Ozonoterapia. Instituto de Neurología y Neurocirugía Prof. Dr. José Rafael Estrada González, La Habana, Cuba.

² Especialista de Primer grado en Neurocirugía, Profesor Asistente. Instituto de Neurología y Neurocirugía Prof. Dr. José Rafael Estrada González, La Habana, Cuba.

³ Especialista de Primero y Segundo grado en Neurocirugía, Profesor Auxiliar Experto en cirugía de columna del Instituto de Neurología y Neurocirugía Prof. Dr. José Rafael Estrada González, La Habana, Cuba.

⁴ Especialista de Primer grado en Ortopedia y Traumatología. Instructor de la especialidad. Diplomado en Ozonoterapia y MNT. Hospital Clínico Quirúrgico Docente "Miguel Enríquez". Cooperante del INN.

⁵ Especialista de Segundo grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Asistente de la especialidad. Diplomado en Ozonoterapia. Máster en Urgencias Médicas en AP. Hospital C. Q. Docente 10 de octubre. Cooperante del INN.

Rev. Chil. Neurocirugía 45: 113-121, 2019

Resumen

Introducción: Las hernias de discos son un importante problema de salud que genera grandes gastos, son necesarios estudios de coste efectividad para una mejor optimización de los recursos y eficacia terapéutica. **Material y Método:** Se realizó un estudio económico de coste efectividad que incluyó en el estudio a 2.589 pacientes de ambos sexos, de más de 18 años de edad, con hernia de disco con o sin degeneración discal, diagnosticada por RMN con congruencia clínico radiológico, de más de 3 meses de evolución, resistente al tratamiento conservador. Se calcularon los costos de la aplicación de ozono por diferentes vías y se compararon con la microdiscectomía. El estudio estadístico se realizó mediante el programa SPSS 14.0 para Windows. Se consideró significativa una $p < 0,05$. **Resultados:** La relación coste efectividad más favorable fue entre las aplicaciones intradiscales de ozono, seguido de la peridural sacra, la más costosa fue la microdiscectomía muy superior a todas. **Conclusión:** Las aplicaciones de las diferentes vías de ozono tuvieron una relación coste- efectividad superior que la microdiscectomía para el tratamiento de las hernias de disco prolapsadas, protruidas y extruidas. Para las hernias migradas y secuestradas no se consideró la ozonoterapia.

Palabras clave: Hernia de disco, dolor, coste, efectividad.

Abstract

Introduction: Herniated discs are an important health problem that generates large costs, studies of cost effectiveness are necessary for a better optimization of resources and therapeutic efficacy. **Material and Method:** A cost-effectiveness economic study was carried out that included 2,589 patients of both sexes, over 18 years of age, with a herniated disk with or without disc degeneration, diagnosed by MRI with radiological clinical congruence. of more than 3 months of evolution, resistant to conservative treatment. The costs of ozone application were calculated by different routes and compared with microdiscectomy. The statistical study was carried out using the SPSS 14.0 program for Windows. A $p < 0.05$ was considered significant. **Results:** The most favorable cost-effectiveness ratio was between the intradiscal applications of ozone, followed by the sacral epidural, the most expensive was the microdiscectomy far superior to all of them. **Conclusion:** The applications of the different ozone pathways had a higher cost-effectiveness ratio than the microdiscectomy for the treatment of prolapsed, protruded and extruded herniated discs. For the migrated and kidnapped hernias, ozone therapy was not considered.

Key words: Herniated disk, pain, cost, effectiveness.

Introducción

Las hernias de disco intervertebral constituyen entidades que con gran frecuencia son motivo de consulta e ingreso en los servicios de neurocirugía y ortopedia. El costo del diagnóstico y tratamiento, así como la repercusión económica por inasistencia laboral y rehabilitación, se han convertido en el mayor problema para reincorporar en sus puestos de trabajo a los pacientes que constituyen socialmente la población económicamente activa, con la consecuente reducción en la productividad¹. Asimismo, en Cuba, los datos estadísticos relacionados con el dolor muestran una alta prevalencia y un gran impacto individual, familiar, laboral, social y económico².

Numerosas son las estrategias terapéuticas, tanto no quirúrgicas como quirúrgicas, que se emplean para el tratamiento de las hernias de disco, con variables grados de éxito. Los tratamientos conservadores incluyen educar al paciente acerca de su padecimiento y de las labores que puede o no realizar, medicina física rehabilitadora, opciones de medicina alternativa y farmacoterapia. Si estas medidas fallan, la intervención quirúrgica es lo usualmente recomendado³. Desde hace algunos años se está utilizando las discolisis con ozono, reportando una efectividad entre un 80 y un 87% de los casos tratados⁴.

La evaluación económica en los servicios de salud va cobrando cada día más relevancia, se trata de conseguir la máxima eficacia del tratamiento que se les brinda a los pacientes y lograr el mejor estado de salud posible a partir de los recursos disponibles⁵.

El Instituto de Neurología y Neurocirugía de Cuba (INN) es una institución presupuestada de tercer nivel donde los pacientes con enfermedades neurológicas y neuroquirúrgicas llegan remitidos de instituciones de primer y segundo nivel, después de haber recibido varios tratamientos para sus dolencias y no haber tenido una respuesta favorable. Desde el año 2011 se implementó en el INN un protocolo que integra a la Ozonoterapia por vía paravertebral y sistémica en el tratamiento de las hernias de disco y desde septiembre de 2014 se agregó a este protocolo las infiltraciones intradiscuales y peridurales sacras en quirófano, desde entonces ha aumentado considerablemente la

cantidad de casos tratados y resueltos con esta enfermedad en este instituto, resultado de interés por parte de la dirección del mismo definir el ahorro que significó para la institución la introducción de la ozonoterapia en los protocolos de atención de la hernia discal.

Teniendo en cuenta todo lo antes expuesto se decidió hacer un estudio de costo comparativo entre los resultados de la aplicación de ozono y de la Microdissectomía. No hemos encontrado en la literatura científica estudios económicos de coste efectividad que comparen la microdissectomía con las diferentes vías de aplicación del ozono en tratamiento de la hernia de disco, por lo que se puede considerar una novedad.

Materiales y Métodos

Se realizó un Análisis de coste-efectividad medio (ACEM), donde se comparó las diferentes vías de aplicación de ozono en el tratamiento del dolor por hernia de disco con la microdissectomía en pacientes con este diagnóstico que asistieron a las consultas de Neurocirugía y de Ozonoterapia del Instituto de Neurología y Neurocirugía en la Habana, Cuba, en el período comprendido desde septiembre de 2014 hasta diciembre de 2017, el seguimiento se realizó hasta abril de 2018. Se calculó dividiendo el coste (C) entre la eficacia (E) de cada opción de tratamiento de la siguiente manera: $ACEM = C/E$ y la razón costo efectividad incremental con la formula $(CA-CB)/(EA-EB)$.

Para hacer este estudio se contabili-

zó el total de pacientes atendidos en la institución con hernia de disco, esta muestra se clasificó en tres grupos fundamentales, 1): los que fueron tratados en quirófano con ozonoterapia; 2): los que fueron operados en quirófano con microdissectomía y 3): los que recibieron tratamiento con ozono en el Área de Ozonoterapia del Servicio de Medicina Natural y Tradicional (MNT) en el Departamento de Medicina Física y Rehabilitación (MFR). Los grupos se dividieron en subgrupos según la técnica empleada (Ozono intradiscal, epidural sacra, ozono paravertebral profundo, ozono paravertebral superficial más ozono rectal, Microdissectomía) y se especificó el nivel afectado (cervical, dorsal y lumbar), también se clasificó según las características del disco herniado (protruido, prolapsado, extruido, migrado y secuestrado). En dependencia de las características de la hernia se decidió el proceder a realizar. El protocolo aplicado para cada tipo de hernia se confeccionó por un equipo multidisciplinario de expertos, considerando los reportes de la literatura médica actual, este fue evaluado y aprobado por el comité fármaco terapéutico de la institución (Tabla 1).

Con datos aportados por el Departamento de Contabilidad se realizó el cálculo del Gasto Total de cada Centro de Costo, sumando el monto en salario y de otros gastos materiales de oficina, electricidad, agua, depreciación, medicamento y seguridad social y el Costo Unitario por concepto de los gastos que generó la atención de la hernia de disco en el instituto. Con esta información

Tabla 1. Indicación de los diferentes tratamientos evaluados

Tratamientos	Indicación
Microdissectomía	Dolor intratable, Síndrome de cola de caballo, defecto motor progresivo, así como la hernia de disco migrada, extruida o calcificada.
Discolisis con ozono	Hernia de disco protruido, prolapsada y/o extruido
Peridural sacra con ozono	Hernias protruidas y prolapsada que cursen Estenosis Multisegmentaria del Canal Lumbar y en las fibrosis post quirúrgica en el Síndrome de Espalda Fallida
Paravertebrales profundas con ozono	Dolor facetario, dolor discógeno asociado a Hernia de disco prolapsada o protruida
Paravertebrales superficiales con ozono más ozono rectal	Hernia de disco prolapsada y protruida

se calculó los costos totales de cada intervención y se dividió por la cantidad de pacientes mejorados con las mismas, resultando el costo real por paciente mejorado en cada técnica, para calcular el beneficio obtenido con la intervención se dedujo la diferencia entre las alternativas terapéuticas usadas para el tratamiento del dolor por hernia de disco.

Fue comparada la efectividad de microdissectomía por Técnica de Caspar (lumbar), y por vía antero-medial (cervical), con la infiltración intradiscal con ozono en el tratamiento de la hernia de disco, considerando el ahorro que se produce con esta aplicación en el quirófano, igualmente se evaluó el ahorro que se produce con todas las vías de aplicación de ozono en Quirófano y el en el área de Ozonoterapia del servicio de MNT en el Departamento de MFR. Se realizó un análisis coste-efectividad, calculando la razón costo efectividad incremental (RCEI) entre las variantes terapéuticas aplicadas. Se confeccionó un gráfico de una curva conocida como frontera eficiente (FE)⁵.

Las infiltraciones intradiscales se realizaron en quirófano bajo guía fluoroscópica con estrictas medidas de asepsia/antisepsia y anestesia local, se administraron entre una y tres aplicaciones, según la evolución del paciente, con un intervalo de 21 días, a una concentración entre 24 y 43 $\mu\text{g}/\text{mL}$. No se aplicó profilaxis antibiótica, ni se combinó con esteroides, en ninguna de las vías de

aplicación del ozono utilizadas.

La infiltración peridural sacra o vía epidural caudal como también se puede nombrar, se reservó para pacientes con diagnóstico clínico y por resonancia magnética de Estenosis Multisegmentaria del Canal Lumbar, así como para la fibrosis post quirúrgica en el Síndrome de Espalda Fallida. Se aplicó en quirófano bajo guía fluoroscópica, un total de 5 por paciente, con una concentración de ozono 24 $\mu\text{g}/\text{mL}$, en volumen de 40 a 60 mL.

Las paravertebrales superficiales se realizaron tres veces a la semana hasta completar 8 sesiones, en la columna vertebral cervical infiltrando 5 mL de ozono a una concentración de 20 $\mu\text{g}/\text{mL}$, en las lumbares el volumen de gas fue de 10 mL con una concentración de 20 $\mu\text{g}/\text{mL}$.

En las inyecciones paravertebrales profundas la frecuencia fue de 1 por semana hasta completar 3 el volumen de gas fue de 10 mL con una concentración de 20 $\mu\text{g}/\text{mL}$.

Las insuflaciones rectales se realizaron a razón de una sesión diaria de lunes a viernes durante 4 semanas hasta completar 20 sesiones, en dosis escalonadas consideradas entre 2.500 $\mu\text{g}/\text{mL}$ a 10.000 $\mu\text{g}/\text{mL}$, ajustándola según comorbilidad.

La eficacia del tratamiento se valoró en el control del dolor según la escala visual analógica para todas las localizaciones y según el índice de discapacidad de Oswestry, en hernias lumbares,

las evaluaciones se realizaron antes y después del tratamiento y a los tres meses de terminado el mismo, más detalles sobre dosis se describen en otro artículo, ya que desarrollar ambos temas juntos hubiera sido demasiado extenso para su publicación. También se contabilizó la incidencia de eventos adversos.

Se calcularon los porcentos de efectividad por terapia y el costo total de cada aplicación, para poder con esos datos proceder a calcular el coste efectividad incremental. Se utilizó para hacer estos cálculos el resultado de la efectividad a los tres meses.

Resultados

En Total en la institución se atendieron con ozonoterapia 2.385 pacientes con hernia de disco y se efectuaron 7.694 aplicaciones de ozono. Se realizaron en el mismo período 204 microdissectomía 196 lumbares y 38 cervicales. El total de pacientes tratados para la hernia de disco fue de 2.589 y un total de 9.920 intervenciones terapéuticas (Tabla 2).

Todas las terapias fueron efectivas en más de un 88,06% a los tres meses, con una diferencia muy significativa estadísticamente ($p = 0,00$). La paravertebral profunda solo un 39,63% de efectividad a los tres meses. Los costos más altos fueron generados por la microdissectomía y los menores por el ozono

Tabla 2.
Distribución de pacientes atendidos y aplicaciones según tipo de terapia utilizada

Terapias	Pacientes atendidos	%	Aplicaciones	%
Discolisis	1.575	60,8	3.936	39,7
Peridural sacra	512	19,8	1.536	15,5
Paravertebrales profundas	164	6,3	492	4,9
Total atendidos con ozono en quirófano	2.251	86,9	5.964	60,1
Paravertebrales superficiales más Rectales en área de Ozonoterapia	134	5,2	PVS/ 1.072	10,8
			Rectal/2.680	27,0
Total atendidos en el área de Ozonoterapia	134	5,2	3.752	37,8
Total atendidos con ozono	2.385	92,1	9.716	97,9
Microdissectomía	204	7,9	204	2,1
Total	2.589	100	9.920	100

Fuente: Historia clínica n = 2.589

Tabla 3.
Efectividad para el tratamiento del dolor por hernia de disco en todas las localizaciones según EVA en los diferentes tratamientos usados en este estudio y costos totales

	Tratamiento	Pacientes	Mejorados después	%	Mejorados a los 3 meses	%	Costos totales
A	Ozono intradiscal	1.575	1.431	90,9	1.467	93,1	521.520
B	Ozono peridural sacra	512	451	88,1	460	89,8	203.520
C	Ozono PVP	164	59	36	65	39,6	5.136,5
D	Total con ozono en quirófano	2.251	1.944	71,9	1.992	74,2	135.477,48
E	Ozono PVS y rectal	134	115	85,8	118	88,1	17.060,9
F	Total con ozono	2.385	2.056	74,8	2.110	77,7	747.237,4
G	MCD	204	179	87,74	185	90,69	647.585,8
	Total	2.589	2.235	77,37	2.295	80,3	1.394.823,2

PVP: Paravertebrales profundas; PVS: Paravertebrales superficiales; EVA: Escala visual análoga para el dolor; MCD: Microdiscectomía; Fuente: Historia clínica n = 2.589

Tabla 4.
Respuesta en mejorados y no mejorados según el índice de discapacidad de Oswestry después y a los tres meses de cada tipo de tratamiento, en hernias lumbares

Discolisis lumbares				
	Después		A los 3 meses	
	Pacientes	%	Pacientes	%
Mejorado	1.094	94,23	1.107	95,35
No mejorado	67	5,77	54	4,65
Total	1.161	100	1.161	100
Peridural sacra				
Mejorado	454	88,67	460	89,84
No mejorado	58	11,33	52	10,16
Total	512	100	512	100
Paravertebrales profundas lumbares				
Mejorado	24	25,26	31	32,63
No mejorado	71	74,74	64	67,37
Total	95	100	95	100
Paravertebrales superficiales lumbares y rectal				
Mejorado	84	86,60	86	88,66
No mejorado	13	13,40	11	11,34
Total	97	100	97	100
Microdiscectomía lumbares				
Mejorado	148	89,16	152	91,56
No mejorado	18	10,84	14	8,44
Total	166	100	166	100

Fuente: Historia clínica n = 2.589

paravertebral profundo (Tabla 3). En la evaluación según el índice de discapacidad de Oswestry a los tres meses de cada tipo de tratamiento, en hernias lumbares, el mayor porcentaje de mejorados lo tuvo la infiltración intradiscal y el porcentaje menor fue el de las paravertebrales profundas (Tabla 4).

En el análisis económico se obtuvo como resultado que el costo unitario para la atención de la hernia de disco en quirófano fue mayor que en el servicio de ozono del departamento de rehabilitación (Tabla 5). El costo unitario fue calculado según la siguiente fórmula.

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Gasto total}}{\text{Nivel de actividad}}$$

El resultado del cálculo de coste efectividad media (ACEM) que se obtuvo dividiendo el coste (C) entre la eficacia (E) de cada opción de tratamiento (ACEM = C/E), fue más alto en la microdissectomía, seguido de la peridural sacra y por el ozono intradiscal y el menor fue el de la paravertebral profunda (Tabla 6).

Cuando comparamos de forma independiente cada aplicación de ozono

con la microdissectomía encontramos que la razón costo efectividad incremental (RCEI) más favorable fue la intradiscal, coincidiendo con que es también la más efectiva, le siguió la paravertebral profunda, sin embargo, aunque es la más barata es también la menos efectiva. Después sigue el ozono rectal más paravertebral superficial. Todas las vías de aplicación de ozono son superiores en RCEI a la microdissectomía (Tabla 6). Es importante saber que en este estudio el protocolo aplicado con paravertebrales fue de tres infiltraciones a razón de una semanal, que difiere de otras propuestas para esta técnica⁶.

Al hacer la comparación de todas las terapias juntas la curva de la frontera eficiente la paravertebral profunda quedó como la primera opción no dominada siendo la más barata pero la menos eficiente, en segundo orden quedó la combinación de ozono paravertebral superficial más ozono rectal con una efectividad mucho mayor y un costo algo superior. La más eficiente de las aplicaciones del ozono y más eficiente fue la vía intradiscal, pero con un costo mayor que la paravertebral superficial más rectal. La vía peridural sacra es ligeramente menos efectiva que la vía intradiscal, pero con mayor costo.

La microdissectomía fue ligeramente más efectiva que la peridural sacra pero mucho más costosa, estas dos quedaron dominadas fuera de la curva de efectividad (Tabla 7A, Figura 1). Los resultados para las hernias de localización lumbar evaluados por el índice de discapacidad de Oswestry fueron muy parecidos (Tabla 7B).

Discusión

La patología discal repercute de forma importante en la calidad de vida del paciente que, en ciertos casos, puede llegar a ser incapacitante⁷. Su manejo puede generar un elevado coste económico, principalmente para el sistema de salud público.

El costo es un indicador que resume en términos monetarios el resultado de la utilización de los recursos humanos, materiales y financieros en el desarrollo de una actividad económica. A nivel mundial la atención a la salud ha pasado a ser una actividad económica de mayor relevancia, donde la participación de los profesionales médicos en la racionalidad económica del sistema de salud, es muy importante por ser los que deciden, según la objetividad y la calidad de sus decisiones diagnósticas

Tabla 5. Costos por Nivel de actividad según centro de costo, en el INN de septiembre de 2014 a marzo de 2018 en el tratamiento de hernias de disco

Área	Terapia	Número de aplicaciones	Costo por aplicación	Costo por paciente	Costo total	% del costo total
Q-UQ	OID	3.936	132,5	331,1	521.520	37
	OPDS	1.536	132,5	397,5	203.520	14
	OPVP	492	10,4	31,3	51.36,5	0,36
	MCD	204	3.174,4	3.174,4	647.585,8	46,4
	Total	6.168	3.671,8	4.544,7	1.377.762,3	97,8
Costo unitario por servicios prestados 223,4 pesos						
AOMNT	OPVS	1.072	10,44	83,5	11.191,68	0,80
	OR	2.680	2,19	43,8	5.869,2	0,42
	Total	3.752	14,63	127,32	1.7060,9	1,22
Costo unitario por servicios prestados 4,5 pesos						
	Total general	9.920	3.686,43	4.712,02	1.394.823,2	100

Q-UQ = Quirófano en la Unidad Quirúrgica; AOMNT = Área de Ozonoterapia del Servicio de MNT; OID = Ozono Intradiscal; OPDS = Ozono peridural sacro; OPVP = Ozono paravertebral profunda; MCD = Microdissectomía; OPVS= Ozono paravertebral superficial; OR = Ozono rectal.

y terapéuticas, en la cantidad y cuantía de los recursos que se emplean para el mantenimiento y recuperación de la salud de la población⁹, siendo la confección de protocolos basados en su relación coste efectividad un aspecto a tener muy en cuenta.

Se reporta que la degeneración discal es la principal causa de dolor lumbar en el mundo y es la causa de baja laboral más frecuente en personas mayores de 45 años⁹, por lo que dar soluciones terapéuticas efectivas y económicas para esta afección puede tener una re-

percusión social importante. En el INN la microdiscectomía era la terapia que se empleaba con más frecuencia para el tratamiento de la hernia de disco antes de septiembre del año 2014, momento en se implementa en la unidad quirúrgica los protocolos con

Tabla 6.
Análisis Coste- Efectividad, comparando la microdiscectomía con cada vía de aplicación de ozono utilizada para el tratamiento de la hernia de disco

Opciones	C	E	CEM	ΔC	ΔE	CEI
Microdiscectomía / discolisis						
Microdiscectomía	3.174,44	0,90	3.527,15	3.171,13	-0,03	-105.704,33
Discolisis con ozono	331,1	0,93	356,02			
Microdiscectomía / ozono peridural sacra						
Microdiscectomía	3.174,44	0,90	3.527,15	3080,52	0,01	308.052
Peridural sacra	397,5	0,89	446,63			
Microdiscectomía / ozono paravertebral profunda						
Microdiscectomía	3.174,44	0,90	3.527,15	3.142,68	0,5	6.285,36
Ozono paravertebral profundo	31,32	0,40	78,3			
Microdiscectomía / ozono paravertebral superficial más rectal						
Microdiscectomía	3.174,44	0,90	3.527,15	3382,47	0,02	169.123,5
Ozono paravertebral superficial más rectal	127,32	0,88	144,68			

C: Coste, en pesos cubanos por paciente tratado; E: efectividad, en pacientes mejorados; CEM: coste-efectividad medio; ΔC: incremento del coste; ΔE: incremento de la efectividad; CEI: coste-efectividad incremental.

Tabla 7 A.
Análisis Coste- Efectividad, comparando todas las terapias utilizadas para el tratamiento de la hernia de disco de todas las localizaciones

Opciones	Análisis de todas las opciones						Análisis de las opciones no dominadas		
	C	E	CEM	ΔC	ΔE	CEI	ΔC	ΔE	CEI
No intervención	0	0,00	-	-	-	-	-	-	-
OPVP	31,3	0,39	80,3	31,3	0,39	80,3	31,3	0,39	80,3
OPVS + OR	127,3	0,88	144,68	96	0,49	195,9	96	0,49	195,9
OID	331,1	0,93	356,02	203,8	0,05	4.075,6	203,8	0,05	4.075,6
OPDS	397,5	0,89	446,62	66,4	-0,04	-1.660	x		
MCD	3.174,4	0,90	3.527,15	2.776,9	0,01	277.694	x		

Tabla 7 B.
Análisis Coste- Efectividad, comparando todas las terapias utilizadas para el tratamiento de la hernia de disco de localización lumbar

Opciones				Análisis de todas las opciones			Análisis de las opciones no dominadas		
	C	E	CEM	ΔC	ΔE	CEI	ΔC	ΔE	CEI
No intervención	0	0,00	-	-	-	-	-	-	-
OPVP	31,32	0,32	97,9	31,3	0,32	97,9	31,32	0,32	97,9
OPVS + OR	127,32	0,89	143,0	96	0,57	168,4	96	0,57	168,4
OID	331,1	0,95	348,5	203,8	0,06	3.396,3	203,8	0,06	3.396,3
OPDS	397,5	0,90	441,7	66,4	-0,05	-1.328	x	x	x
MCD	3.174,44	0,91	3.488,4	2.776,9	0,01	277.694	x	x	x

C: coste en pesos por paciente tratado; E: efectividad en pacientes mejorados; CEM: coste-efectividad medio; ΔC: incremento del coste; ΔE: incremento de la efectividad; CEI: coste-efectividad incremental. OID = Ozono Intradiscal; OPDS = Ozono peridural sacro; OPVP= Ozono paravertebral profunda; MCD = Microdissectomía; OPVS = Ozono paravertebral superficial; OR = Ozono rectal.

Tabla 8.
Incidencia de eventos adversos

Eventos adversos	D		PS		PVP		PVS		R		MCD		Total general	
	I	%	I	%	I	%	I	%	I	%	I	%	P	%
Lipotimia	2	0,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,02
Dolor pospunción	3	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,04
Sepsis de la herida quirúrgica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2,4	5	0
Fistula del líquido cefalorraquídeo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,0	2	0
Lesión radicular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3,4	7	0
Total	5	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	14	6,8	19	0,24

n = 7.694; Fuente: historia clínica; D = Discolisis; PS = peridural sacra; PVP = paravertebral profunda; PVB = paravertebral superficial; R = rectal; Total = total de la vía específica (Discolisis 1914); I = Incidencia de la reacción adversa; Total general = total de todas las aplicaciones de ozono por todas las vías (7.694).

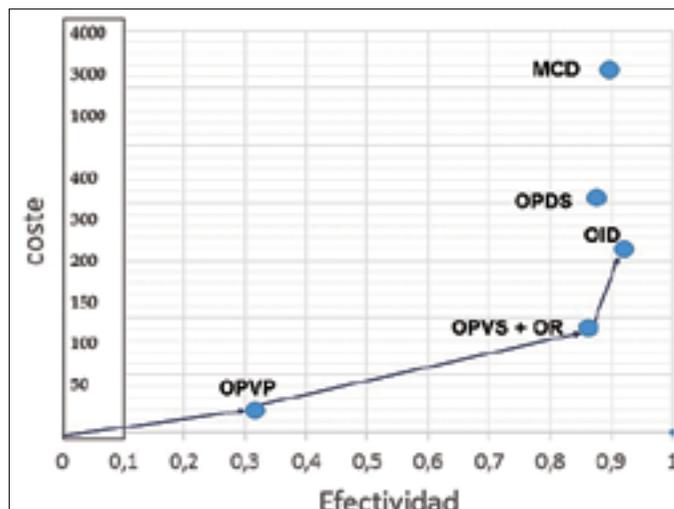


Figura 1. Representación gráfica de los costes y resultados las terapias utilizadas para el tratamiento de la hernia de disco de todas las localizaciones. La frontera eficiente. OID = Ozono Intradiscal; OPDS = Ozono peridural sacro; OPVP = Ozono paravertebral profunda; MCD = Microdissectomía; OPVS = Ozono paravertebral superficial; OR = Ozono rectal.

ozono, lo que elevó el nivel de actividad para esta afección, de un promedio de 6 pacientes tratados en un mes, actualmente se tratan un promedio de 66 pacientes mensualmente.

Al analizar los resultados de este estudio de costo-efectividad según la curva de la frontera eficiente obtenida (Figura 1) se puede inferir que la intradiscal es el tratamiento más recomendado para las hernias de disco, ya que se presentó con la relación coste efectividad más favorable, mientras que la vía epidural sacra es casi tan efectiva como la intradiscal pero con un coste mayor por lo que quedó dominada por esta, así como la microdiscectomía es la más costosa de todas, a pesar de ser prácticamente igual de eficiente que la epidural sacra y la intradiscal.

En la curva ascendente quedó incluida la paravertebral profunda con un costo prácticamente ínfimo al compararlo con las demás, pero con una eficiencia muy pobre por lo que no se recomienda si se cuenta con un presupuesto que cubra las opciones de mayor efectividad, en este caso es importante señalar que el protocolo empleado con esta vía fue aplicar solo tres sesiones no fue adecuado, ya que se ha reportado que son necesarias entre 8 y 10 infiltraciones y por lo general se combina con la vía intradiscal y/o una de las alternativas sistémicas¹⁰, por lo que la información de este estudio sobre las paravertebrales profundas nos dice que tres sesiones de esta no son eficientes.

Sin embargo, al tener en cuenta el tipo de hernia de disco que fue tratada con cada terapia podemos ver que las hernias extruidas fueron tratadas con infiltración intradiscal y microdiscectomía, mientras que con la epidural sacra se trataron las hernias prolapsadas y protruidas que se relacionaban con estenosis multisegmentaria del canal lumbar. La infiltración intradiscal fue aplicada en las hernias extruidas y en menor medida en las prolapsadas, mientras que las paravertebrales superficiales combinadas con la rectal se usó tanto en las prolapsadas como en las protruidas.

Según las limitantes de los tipos de estudios económicos¹¹ considerando estos datos, por la homogeneidad del tipo de hernia, el cálculo de la razón coste-efectividad incremental no aporta mucho en temas de sustituir una terapia por otra, sin embargo, los resultados calculados en cuanto a efectividad

y costos son válidos para determinar que la paravertebrales superficiales combinadas con la vía rectal son efectivas para todas las localizaciones de hernias en un 88,06% a los tres meses del tratamiento en las protruidas y prolapsadas y que las discolisis tienen una efectividad de un 90,86% después del tratamiento y de un 93,14 a los tres meses en todas las localizaciones de hernias protruidas y prolapsadas y en un 93,3% en las extruidas, en estas últimas si pueden ser comparables con la microdiscectomía con los datos disponibles en este estudio teniendo una efectividad sin diferencias significativas entre ambas pero con un costo mucho menor que puede indicar el uso de la infiltración intradiscal de ozono en primer lugar antes que la microdiscectomía. Pero no es factible tampoco la comparación en cuanto a efectividad las modalidades que tratan tipos de hernias diferentes pues tiene mejor pronóstico una hernia protruida, después una prolapsada, seguida por la extruida y finalmente la migrada es la de peor pronóstico, por lo que las diferencias en los resultados pueden reflejar estos factores del paciente más que las diferencias en la eficacia terapéutica. Por lo tanto, el aporte de este estudio estaría en la efectividad demostrada en cada caso por separado y en los costes que pueden generar.

Para el INN antes de incorporar en sus protocolos de atención para la hernia de disco se operaban todos los tipos de hernia en un promedio de 280 casos aproximadamente en 12 meses (6 pacientes mensuales), sin embargo, ahora se trata un promedio de 796 pacientes anualmente, reservándose la microdiscectomía para pacientes que no han resuelto con la ozonoterapia o que tienen criterios de cirugía ineludible como es el caso de síndrome de cola de caballo y el defecto motor progresivo. En los treinta y nueve meses evaluados para lograr 2.110 (59 cada mes, 649 en un año) pacientes mejorados con ozonoterapia, se invirtió un total de 747.237,4 pesos (19.159 cada mes y 229.919,2 en un año), sin embargo, para obtener este número de pacientes mejorados con la microdiscectomía se hubiera requerido hacer un gasto de 7.384.924,16 pesos (189.357 al mes y 2.272.284 al año) casi 10 veces más, además se hubiera requerido unos 90 meses, o sea 51 más que los 39 evaluados, para lograrlo. Por lo tanto, se

obtuvo un ahorro de 6.637.686,76 pesos y 51 meses. Este resultado tiene un gran impacto económico, asistencial y social y se puede interpretar como el más importante de este estudio.

La ozonoterapia y la microdiscectomía no difiere en gran medida en cuanto a efectividad, lo que coincide con otros reportes¹², pero en cuanto a los costos es mucho más favorable la ozonoterapia y además es más segura, tuvo una incidencia de reacciones adversas de 0,26%, mientras que en la microdiscectomía fue de 6,8% (Tabla 8). Lo que coincide con otras publicaciones que reportan que la ozonoterapia tiene un bajo índice de reacciones adversas¹³.

Una realidad es que no todas las instituciones pueden contar con los recursos necesarios como es un quirófano equipado con fluoroscopio y arco en C, no obstante, se puede usar la alternativa de la ozonoterapia por vía paravertebral y la insuflación rectal que ha demostrado una alta efectividad y un bajo costo. Para implementar cualquiera de los protocolos propuesto es necesario que el personal de la salud que lo ejecute esté debidamente capacitado en estas técnicas, por personal autorizado, y que se corresponda con su perfil profesional.

Limitaciones del estudio

La principal limitación del presente estudio es que son cohortes retrospectivas, en que se pueden presentar sesgos en la obtención de datos. Además, no se tuvo en cuenta los gastos en pérdidas de días laborales y tiempo de espera.

Conclusiones

En el Instituto de Neurología y Neurocirugía de Cuba, en el período estudiado, la administración de ozono por diferentes vías tuvo una relación coste-efectividad favorable en relación con la microdiscectomía para el tratamiento del dolor por hernia de disco, aportando un ahorro de 6.637.686,76 pesos y aumentando el nivel de actividad. La ozonoterapia es efectiva, económica y segura en el tratamiento del dolor por hernia de disco.

Recibido: 23 de septiembre de 2018
Aceptado: 24 de octubre de 2018

Referencias

1. Vicente-Herrero MT, Ramírez Iñiguez de la Torre MV, Capdevila García LM, López-González AA, Terradillos García MJ, et al. Enfermedades de columna lumbar y trabajo. Riesgos Laborales. Investigación médica, aspectos jurídicos y costes por incapacidad de las lumbalgias y las enfermedades de columna lumbar. Seguridad y Medio Ambiente. FUNDACIÓN MAPFRE 2012;32:34-47.
2. Cuba. Ministerio de salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2011. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. La Habana: MINSAP; 2012.
3. Kreiner DS, Hwang SW, Easa JE, Resnick DK, Baisden JL, Bess S, et al. An evidence based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. *Spine J* 2014;14(1):180-91.
4. Manchikanti L, et al. American Society of Interventional Pain Physicians: Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain Physician*, 2009;12(4):E35-70.
5. Prieto I, et al. Análisis coste-efectividad en la evaluación económica de intervenciones sanitarias. *Med Clin (Barc)* 2004;122(13):505-10.
6. Hernández Guinea BD, Hernández Santos JR, Tenopala Villegas S, Canseco Aguilar CP, Torres Huerta JC. Eficacia de la aplicación de ozono epidural y paravertebral a una concentración de 30 µg/ml para el manejo de dolor crónico en pacientes con síndrome de cirugía fallida de espalda. *Rev Soc Esp Dolor* 2012;19(1):3-10.
7. Saldívar González A, Joffre Velázquez V, Barrientos Gómez M, Lin Ochoa D, Vázquez Nava F, Llanes Castillo A. Factores de riesgo y calidad de vida de los enfermos que sufren lumbalgia. *Rev Med Sal y Socied.* 2010;1(1):1-25.
8. Carnota Lauzán O. El costo en salud y la corresponsabilidad clínica desde un enfoque gerencial. *Rev Cubana Salud Pública*, Set 2010, vol.36, no.3, p.222-232. ISSN 0864-3466.
9. Saleem S, et al. Lumbar disc degenerative disease: disc degeneration and magnetic resonance image findings. *Asian Spine J*.2013;7(4):322-34.
10. Magalhaes FN, Dotta L, Sasse A, Teixeira MJ, Fonoff ET. La terapia de ozono como tratamiento para el dolor lumbar secundario a disco herniado: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios. *Médico del dolor*.2012;15 (2):E115-E129.
11. Fuentes F, et al. Evaluación económica de medicamentos: puntos a considerar para no perderse. *Boletín Farmacoterapeutico de Castilla-La Mancha*. SESCAM. 2014.XV,N.º 2.
12. Hidalgo-Tallón FJ, Torres LM. Ozonoterapia en medicina del dolor. Revisión. *Rev Soc Esp Dolor Revisión Rev Soc Esp Dolor*. 2013;20(206):291-300.
13. De Oliveira Magalhaes FN. Ozone Therapy for Low Back Pain. *Pain Physician*: March/April 2012;15:E115-E129.

Correspondencia a:

Dra. Vivian Borroto
dra.vivianborroto@gmail.com