



EFICACIA DE LA MAGNETOTERAPIA COMBINADA CON OZONOTERAPIA EN PACIENTES CON HERNIA DISCAL

Autores: Yunier Tanguí Torres ¹, Rosa Vives Alard ², Norma García González ³, Cristina Guerra Frutos ⁴, Leonela Cristina Guerra Frutos ⁵

¹ Especialista 1^{er} grado en M.F.R. Sectorial Provincial de Salud. Granma. Cuba

leonelg@infomed.sld.cu

² Especialista 1^{er} grado en M.F.R. Hospital Celia Sánchez Manduley. Granma. Cuba.

³ MSc. Profesor Asistente. Especialista 1^{er} grado en M.F.R. Hospital Celia Sánchez Manduley. Granma. Cuba.

⁴ Residente en M.F.R. Hospital Celia Sánchez Manduley. Granma. Cuba.

⁵ Interna Vertical M.F.R. Hospital Celia Sánchez Manduley. Granma. Cuba.

RESUMEN

Introducción: la hernia discal es una enfermedad muy frecuente. **Objetivo:** determinar la eficacia de la magnetoterapia combinada con ozono en pacientes con hernia discal. **Métodos:** estudio de intervención cuasi-experimental, modalidades antes y después, sin grupo control para evaluar la eficacia del tratamiento combinado de magnetoterapia con ozonoterapia en pacientes con diagnóstico de hernia discal lumbar en el HCSM, entre Junio/2019 a Junio/2021.

Resultados: la eficacia del tratamiento se demostró con la mejoría sintomática de dolor agudo y crónico con un porcentaje bastante alto lo representado por un 98,3 %, donde 59 pacientes de los 60 estudiados obtuvieron la mejoría total. **Conclusiones:** se logró mejoría significativa de la discapacidad de los pacientes estudiados por lo que la aplicación de magnetoterapia combinada con ozonoterapia en pacientes con hernia discal influye favorablemente en su aplicación y determina una variable importante ante la aplicación de tratamientos no invasivos.

Palabras clave: ozonoterapia, hernia discal, magnetoterapia.



INTRODUCCIÓN

En nuestro país se reconoce la Rehabilitación como un proceso continuo, global coordinado y combinado, con objetivos definidos encaminados a promover y lograr niveles óptimos de independencia física y de las habilidades funcionales de las personas con discapacidades; así como también su ajuste psicológico, social, vocacional, y económico que le permita llevar de forma libre e independiente su propia vida. Con extensión a la comunidad como una estrategia de la Atención Primaria de Salud para mejorar la calidad de vida de las personas discapacitadas disminuyendo así el impacto de su limitación. ⁽¹⁾

El dolor de espalda es un problema común, es el dolor músculo-esquelético con mayor prevalencia (59-84%) y una de las causas principales de consulta a los profesionales sanitarios. Hasta el 84 por ciento de los adultos tienen dolor lumbar en algún momento de sus vidas. (*Deyo y Tsui-Wu, 1987*). La mayor parte de los casos son debidos a lesiones de músculos o ligamentos, dolores mecánicos por alteraciones degenerativas óseas, neurálgicos o patología medular en determinados estados; no obstante el diagnóstico diferencial es amplio. En 1857 en el curso de una autopsia, Virchow encontró una hernia traumática del núcleo pulposo de un disco intervertebral, y es el primero en publicarlo. *Cotugno* describió en 1864 el dolor lumbociático como entidad clínica, pero no es hasta 1911 que *Goldwaith - Middleton* describió la hernia discal como ente nosológico. En 1922 *Adson y Ott* publicaron los primeros resultados del tratamiento quirúrgico de la Hernia Discal; y fue de manera determinante la evidencia de la importancia clínico - quirúrgica los resultados publicados por *Mixter y Barr* en 1934 ,donde llegaron a la conclusión de que la mayoría de los casos no eran condromas como se pensó hasta el momento, sino que representaban una hernia del núcleo pulposo del disco intervertebral, , siendo reconocida como la causa más común de lumbalgia y ciatalgia.⁽²⁾ En un estudio realizado uno de los países europeos como España de 395 pacientes, la prevalencia anual del dolor lumbar del 74,4 % con una duración superior a los 30 días en el 35,9 % de los casos, provocando incapacidad laboral en un 33,6 %. Hasue ⁽³⁾ plantea que en el 7,5



de los casos estudiados con dolor lumbar persiste por más de tres meses. La hernia discal lumbar, consiste en que parte del disco intervertebral (núcleo pulposos) se desplaza hacia el canal medular desplazando la raíz nerviosa, la presiona y produce lesiones neurológicas derivadas de esta lesión. Alrededor del 1% de la población posee discapacidad crónica por este motivo. La mayoría de las hernias discales lumbares suceden a nivel del disco intervertebral de L4-L5 y L5-S1; afecta a las raíces nerviosas de L5 y S1 provocando, como consecuencia, la aparición de ciática. Los niveles altos de herniación (L2-L3 o L3-L4) son menos comunes. Se pueden afectar las raíces nerviosas de L2, L3 y L4 y pueden ocasionar radiculopatías femorales. ^(4,5)

En nuestro país entre el 12 % y 40 % de la población sufrirá a lo largo de su vida una lumbalgia aguda de origen discal (dolor ciático). Entre el 80% y 90% no requerirá más que dos o tres días iniciales de reposo y unas semanas de terapia farmacológica, en las que se recomienda mantenerse activo. Transcurrido ese plazo, el dolor remitirá espontáneamente. En nuestra provincia el 40 % de nuestra población está expuesta a trabajos de gran peso y envergadura por lo que el 30% sufrirá a lo largo de su vida una lumbalgia aguda de origen discal. El tratamiento médico se basa en el uso de drogas analgésicas, descontracturante, miorelajantes y antiinflamatorios no esteroideos, los cuales tienen limitaciones en su efectividad por los eventos adversos que describen, así como por su efecto a corto plazo en el organismo. ⁽⁶⁾

El objetivo del presente trabajo es determinar la efectividad del tratamiento de la hernia discal lumbar con terapia combinada que consistió en la aplicación de magnetoterapia con ozonoterapia.

Métodos: se realizó un estudio de intervención de tipo cuasi-experimental, modalidades antes y después, sin grupo control para evaluar la eficacia del tratamiento combinado de magnetoterapia con ozonoterapia en pacientes con diagnóstico de hernia discal lumbar en el Hospital Clínico Quirúrgico-Docente



Provincial Celia Sánchez Manduley, en el período de Junio/2019 a Junio/2021; para lo cual se empleó el siguiente diseño.

El Universo y muestra quedó conformado por 60 pacientes que fueron diagnosticados con hernia discal lumbar, los cuales recibieron tratamiento rehabilitador con un agente físico natural y uno artificial en el Hospital Clínico Quirúrgico "Celia Sánchez Manduley", que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Los datos fueron obtenidos de historias clínicas de pacientes ingresados con el diagnóstico de Hernia Discal Lumbar, una vez realizado su ingreso mediante la correcta anamnesis, el examen físico detallado, Resonancia Magnética (RMN) y Tomografía Axial Computarizada (TAC).

Criterios de inclusión:

- Que deseen pertenecer al estudio previo consentimiento informado.
- Pacientes de ambos sexos, con edades entre 30-60 años, con hernia discal diagnosticada por RMN.
- Pacientes que fueron atendidos en el centro.
- Que no posean contraindicaciones a las terapias empleadas.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con trastornos psiquiátricos
- Pacientes con trastornos hemorrágicos o tendencia a la hemorragia
- Presencia radiológica de otras patologías en columna lumbar.
- Hernias calcificadas.
- Presencia de traumatismos recientes de la región lumbar.

Criterios de salida:

- Pacientes que no deseen seguir en el estudio
- Abandono del tratamiento.
- Aparición de complicaciones graves que pongan en peligro la vida de paciente:
- Hemorragia o tendencia a la hemorragia.
- Anemia Severa.



- Enfermos portadores de marcapasos.
- Enfermedades dermatológicas, que se encuentren en peligro de diseminación.
- Hipotensión Arterial.
- Tumores malignos.
- Estados Febriles Agudos.

Para la recolección de la información se empleó un formulario con las diferentes variables a controlar, las cuales se tomaron de las historias clínicas. El procesamiento estadístico se realizó utilizando las medidas de frecuencia relativa, números absolutos y porcentos. Los datos fueron tabulados manualmente con la ayuda de una calculadora y se presentan resumidos en tablas. Para la realización de las historias clínicas se tuvieron en cuenta los datos generales y el examen físico fisiátrico, que incluyó valoración del dolor según la escala visual analógica, pruebas de amplitud articular, fuerza muscular y validismo, a través de la goniometría, test muscular de *Daniels* y escala de *Barthel* para las actividades de la vida diaria.

El esquema de tratamiento fue concebido después de realizada la historia clínica fisiátrica con localización de la lesión (lumbar), de la siguiente manera:

Los pacientes fueron ingresados en la sala de rehabilitación del hospital y atendidos en una consulta especializada de ozonoterapia donde le fue aplicado el tratamiento con ozono paravertebral:

- OZOMED: calibrador de oxígeno en 2 mL y el reloj calibrador de ozono en 200. Se comenzó con un primer ciclo de tratamiento con una concentración de 50 cc por vía paravertebral el primer día, luego se aumentó a 50cc diarios hasta llegar a 250 cc
- Pasados 20 minutos magnetoterapia en cama magnética modelo MAG-80: solenoide grande en la región lumbar o posición III una dosis de frecuencia de 50 Hz ,50 gauss de intensidad por un período de 20 minutos en la región lumbar, 15 sesiones.



Dando un período de reposo entre tratamiento de 3 meses por recomendaciones del personal entrenado para la aplicación del tratamiento con ozonoterapia se repitió nuevamente la dosificación para aquellos pacientes que no mejoraron en el primer ciclo de tratamiento.

Los datos de las variables de interés fueron recogidos en la encuesta confeccionada. Al finalizar la recolección de la información se elaboraron tablas estadísticas computadorizadas.

RESULTADOS

En la población estudiada la edad promedio fue de 43 años con desviación estándar de 3,5 años, según el grupo etario persistieron los pacientes ubicados entre los 41-50 años con un total de 34 casos, el 56,7 %, continuándole el grupo etario que oscila entre los 30-40 años con 14 pacientes representando el 23,3 % de afectados en estas edades. Según el sexo predominaron los hombres con 48 pacientes representando el 80,0 % del total de casos y el sexo femenino con 12 pacientes afectadas en la región lumbar representando un 20,0 %.

Tabla 1- Pacientes estudiados según grupo de edad y sexo.

Grupos de edades	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino			
	No	%	No	%	No	%
30-40	2	14,3	12	85,7	14	23,3
41-50	6	17,6	28	82,4	34	56,7
51-60	4	33,3	8	66,7	12	20,0
Total	12	20,0	48	80,0	60	100

Fuente: historia clínica

La procedencia del paciente según los grupos etáreos y el sexo se representa en la tabla 2. En el sexo masculino predominaron los casos con procedencia rural con el 62,5 % (30 pacientes), mientras que en las femeninas existió igual número de casos tanto en la procedencia rural como urbana (6 casos). En los



hombres de procedencia rural el mayor número de casos se ubica en el grupo de edades de 41-50 con el 60,0 %.

Tabla 2- Procedencia del paciente según grupos de edades y sexo.

Grupos de edades	Sexo							
	Femenino				Masculino			
	Urbano		Rural		Urbano		Rural	
	No	%	No	%	No	%	No	%
30-40	1	16,7	1	16,7	5	27,8	7	23,3
41-50	2	33,3	4	66,7	10	55,6	18	60,0
51-60	3	50,0	1	16,7	3	16,7	5	16,7
Total	6	50	6	50	18	37,5	30	62,5

Fuente: historia clínica

En la tabla 3 como resultado del análisis de los signos y síntomas en las mujeres, prevaleció el dolor agudo con un total de 6 pacientes que representa el 50,0 % del total de las féminas estudiadas, le continuo el dolor crónico con el 33,3 %. Mientras que sólo 1 refirió parestesias y otra reflejos osteotendinosos disminuidos o abolidos. Ninguna mujer refirió impotencia funcional.

Tabla 3- Signos y síntomas predominantes en el sexo femenino según grupo etario.

Grupos de edades	Dolor				Parestesias o disestesias		Reflejos osteotendinosos disminuidos o abolidos	
	Agudo		Crónico		No	%	No	%
	No	%	No	%				
30-40	1	16,7	1	25,0	-	-	-	-
41-50	3	50,0	1	25,0	1	100	1	100
51-60	2	33,3	2	50,0	-	-	-	-
Total*	6	50,0	4	33,3	1	8,3	1	8,3

Fuente: historia clínica

(-) magnitud cero *n=12



En la tabla 4 como resultado del análisis de los signos y síntomas en hombres, prevaleció el dolor agudo con un total de 20 pacientes que representa el 41,7 % del total de hombres estudiados, le continuo el dolor crónico, 17 pacientes con el 35,4 %, con disminución de los reflejos osteotendinosos solo 5 pacientes representando un 10,4 %. Mientras que sólo 3 refirieron parestesias e impotencia funcional lo cual representó el 6,3 %. En el grupo entre los 51-60 años no presentaron impotencia funcional ni parestesias.

Tabla 4. Signos y síntomas predominantes en el sexo masculino según grupo de edad.

Grupos de edades	Dolor				Impotencia funcional	Parestesias o disestesias		Reflejos osteotendinosos o disminuidos o abolidos		
	Agudo		Crónico							
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
30-40	4	20,0	5	29,4	1	33,3	1	33,3	1	20,0
41-50	12	60,0	9	52,9	2	66,7	2	66,7	3	60,0
51-60	4	20,0	3	17,6	-	-	-	-	1	20,0
Total*	20	41,7	17	35,4	3	6,3	3	6,3	5	10,4

Fuente: historia clínica
(-) magnitud cero *n=48

En la tabla 5 se exponen los resultados obtenidos con la aplicación del tratamiento combinado de ozonoterapia con la magnetoterapia. En el tratamiento combinado de ambas terapias se observó mejor resultado en comparación con otras terapias realizadas en otros estudios realizados en



diferentes partes del país, fueron estudiados 60 pacientes, de ellos le fue efectivo el tratamiento en 59 pacientes representando el 98,3 %, prevaleciendo el grupo etario entre 41-50 años con 34 pacientes para un 56,7 %, siguiéndole el grupo entre los 30-40 años con 14 pacientes lo cual representa 23,3 % y continuándole el grupo que oscila entre 51-60 años con 12 pacientes lo cual representa un 20,0 %, no le fue efectivo el tratamiento a 1 paciente lo cual representa un 1,7 %, ubicado en el grupo 41-50 años.

Tabla 5- Eficacia del tratamiento

Grupos de edades	Ozonoterapia - Magnetoterapia				Total	
	Efectivo		No efectivo			
	No	%	No	%	No	%
30-40	14	100	-	-	14	23,3
41-50	33	97,1	1	2,9	34	56,7
51-60	12	100	-	-	12	20,0
Total	59	98,3	1	1,7	60	100

Fuente: historia clínica

(-) *magnitud cero*

DISCUSIÓN

En cuanto al sexo, existe coincidencia entre los resultados de este estudio y la bibliografía médica consultada, pues se plantea que los hombres en relación con las mujeres realizan movimientos de torsión con mayor frecuencia y un consecuente aumento de la compresión discal en más de 60 %. ^(7,8,9)

Con respecto a la edad, algunos autores describen rangos entre 31 y 45 años, Firpo ⁽¹⁰⁾ obtiene resultados similares a los de esta investigación y fundamenta que son precisamente los adultos jóvenes quienes están expuestos a situaciones laborales riesgosas, así como actividades pesadas.



Asimismo, hubo similitud con otras investigaciones en cuanto a las principales causas localización lumbar. ⁽¹¹⁾ Al respecto se alega, que los discos intervertebrales tienen una arquitectura compuesta por agua, fibras colágenas y proteoglicanos, los cuales le confieren resistencia y elasticidad; además, permiten el movimiento y la transmisión de cargas entre ellos. Así, cuando se realiza un esfuerzo físico constante estas cargas son mayores que la resistencia del disco, provocan daño a sus fibras y deshidratación con la consecuente salida de su cavidad, así como la pérdida de su capacidad amortiguadora. Por otra parte, a medida que avanza la edad, el núcleo discal pierde agua y se degenera con el consecuente daño de sus capacidades fisiológicas. ⁽¹²⁾

La localización anatómica tuvo resultados similares a los de otros estudios. En tal sentido se plantea que desde el punto de vista anatómico existe una mayor movilidad en estos segmentos a nivel de las vértebras lumbares hay menos fibras de colágeno, por lo cual están más expuestas a daños. Se asocia a ello la arquitectura del anillo fibroso que es más grueso en la parte anterior; por tanto, la transmisión de los pesos se hace precisamente en estas zonas sobre el pilar posterior. ⁽¹³⁾

Finalmente, se observó una respuesta favorable a la terapia, pues hubo mejoría del cuadro clínico, lo cual demostró la eficacia de la combinación de ambas terapéuticas en MEDISAN 2016; 20(6):783 el primer ciclo de tratamiento. ⁽¹⁴⁾ De hecho, se plantea que el ozono tiene una elevada capacidad de oxigenación tisular con respecto al oxígeno normal, al aplicarse los campos magnéticos la concentración de este aumenta y mejora tanto el metabolismo como la elasticidad a nivel del glóbulo rojo, se incrementa la utilización de glucosa y la activación de enzimas que bloquean los peróxidos y los radicales libres. ^(15,16) Pudo concluirse que la combinación de la magnetoterapia y ozonoterapia resultaron eficaces en pacientes con hernias discales lumbares, con mejoría evidente del cuadro doloroso y de la capacidad funcional; por tanto, se debe continuar el estudio y ampliar la muestra. En el instituto de investigaciones del ozono; se ha estudiado la efectividad y la seguridad de la técnica paravertebral



con ozono. Se observa también que generalmente a la mitad del tratamiento (*sexta sesión de doce*) los síntomas han desaparecido en la mayoría de los pacientes

En el presente estudio, sobre pacientes tratados y diagnosticados con hernia discal lumbar en el Hospital Clínico Quirúrgico Docente Provincial Celia Sánchez Manduley, realizado en el período Junio/2019 a Junio/2021, se consideró una población de estudio de 60 pacientes que fueron sometidos a tratamiento rehabilitador combinando la aplicación de ozonoterapia y magnetoterapia con el objetivo de demostrar la eficacia para esta afección. La eficacia del tratamiento se demostró con la mejoría sintomática de dolor agudo y crónico con un porcentaje bastante alto lo representado por un 98.3 %, donde 59 pacientes de los 60 estudiados obtuvieron la mejoría total. Se observó una respuesta favorable a la terapia, pues hubo mejoría del cuadro clínico, lo cual demostró la eficacia de la combinación de ambas terapéuticas.

CONCLUSIONES

Se logró mejoría significativa de la discapacidad de los pacientes estudiados por lo que la aplicación de magnetoterapia combinada con ozonoterapia en pacientes con hernia discal influye favorablemente en su aplicación y determina una variable importante ante la aplicación de tratamientos no invasivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Udaondo Cascante MA, Romero GT, Vicente CV. El hombro doloroso a través del razonamiento clínico. Medifam. [citado 9 Jul 2021]; 13(3). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1131-57682003000300009
2. Lena Fortuny R, Friol González JE. Fibromialgia y magnetoterapia. Rev Cubana Reumatol. [citado 9 Jul 2021]; 4(1): 56-70. Disponible en: <http://revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/viewFile/244/39>



3. Porro Novo J, Guibert Toledano ZM, Reyes Llerena GA, Suárez Martín R. Abordaje conservador e invasivo en el hombro doloroso. *Rev Cubana Reumatol.* 2014 [citado 9 Jul 2021]; 2(2): 17-20. Disponible en:
<http://www.revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/190/210>
4. Pozo del Sol MC, Martínez-Fortún M, Llerena E, Rodríguez JL. Caracterización de los hallazgos ultrasonográficos en las enfermedades del hombro doloroso *Acta Méd Cent.* 2015 [citado 10 Jul 2021]; 9(3). Disponible:
<http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/268/pdf5>
5. Arcila Lotero MA, Riuera Díaz RC, Campuzano Escobar D, Mejía Aguilar MA, Martínez Ramírez SM. Eficacia y seguridad del bloqueo de nervio supraescapular guiado por ultrasonido en pacientes con dolor crónico de hombro. *Rev Colomb Anestesiol.* 2015 [citado 10 Jul 2021]; 41(2): 104-8. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012033472013000200005
6. Patiño O, Beribé R, Bordachar D, Intelangelo L, Araya R. Análisis de equivalencia entre cuatro escalas de evaluación funcional del hombro en pacientes operados del manguito de los rotadores y en pacientes con diagnóstico de hombro doloroso: Estudio transversal y observacional. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* [citado 10 Jul 2021]; 76(1). Disponible en:
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S185274342011000100006
7. Santana Ríos JS, Chávez Arias DD, Coronado Zarco R, Cruz Medina E, Nava Bringas T.
Tratamiento postquirúrgico de hernia discal lumbar en rehabilitación: Revisión sistemática.



- Acta ortop. Mex .2015 Abr [citado 10 Jul 2021], Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S230641022014000200008&lng=es
8. Ostelo RW, de Vet HC, Waddell G, Kerckhoffs MR, Leffers P, van Tulder MW: Rehabilitation after lumbar disc surgery. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2017 [citado 10 Jul 2021]; 14(3): CD003007. Disponible en:
<http://cochranelibrarywiley.com/doi/10.1002/14651858.CD003007.pub3/full>
 9. Gil Huayanay Delia, Benítez Zapata Vicente, Ramírez La Torre Carlos Alberto. No toda hernia lumbar causa lumbalgia Horiz. Med [Internet]. 2017 Oct [citado 10 Jul 2021]; 17(4): 58-62. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727558X2017000400010&lng=es
 10. Pérez Blanco VM, Causa Palma N, Pérez Blanco M, Pérez Abal G, Abal Peña G. Resultados del tratamiento microquirúrgico de la hernia discal lumbar. MULTIMED [Internet]. 2016 [citado 10 Jul 2021]; 20(3): 604-613. Disponible en:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/multimed/mul2016/mul163k.pdf>
 11. Stipo Rosales J, Hernández Páez P, Wiechmann De Bonadona E, Garcés QB, Martínez RC, Hernández SC et al. Microcirugía de hernia discal lumbar: revisión y análisis de 326 casos operados en el período 2002-2010. Rev. Chil. Neurocirugía [Internet]. 2015 [citado 10 Jul 2021]; 41: 89-92. Disponible en:
<http://www.aulamedic.com/revistas/neurocirugia/2015/n41v1/13-Stipo.pdf>
 12. Jacobs W, van Tulder M, Arts M, Rubinstein SM, van Middelkoop M, Ostelo R, Verhagen A, et al. Surgery versus conservative management of sciatica due to lumbar herniated disc: a systematic review. Eur Espine J [Internet]. 2011 [citado 10 Jul 2021]; 20(4): 513-522. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3065612>



13. Varela Hernández A, Tamakloe K, Mosquera Betancourt G, Hernández Cabezas I, Casares Delgado JA, Medrano García R. Resultados de la cirugía ambulatoria de la hernia discal lumbar en Camagüey (2010–2012). *Rev Cubana Neurol Neurocir.* [Internet] 2016 [citado 10 Jul 2021]; 4(1): 25–31. Disponible en:
<http://www.revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/215>
14. Newsome RJ, May S, Chiverton N, Cole A: A prospective, randomised trial of immediate exercise following lumbar microdiscectomy: a preliminary study. *Physiotherapy* [Internet]. 2019 [citado 10 Jul 2021]; 95(4): 273-9. Disponible en:
[http://www.physiotherapyjournal.com/article/S0031-9406\(09\)00079-0/abstract](http://www.physiotherapyjournal.com/article/S0031-9406(09)00079-0/abstract)
15. Vicente-Herrero MT, López-González AA, Ramírez Iñiguez de la Torre MV, Capdevila García LM, Terradillos García MJ. Lumbalgia y hernia discal lumbar. Revisión bibliográfica y bibliométrica. *Trauma Fund MAPFRE* [Internet]. 2014 [citado 10 Jul 2021]; 25(1): 11-17. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4803345>
16. Neubert A, Fripp J, Engstrom C, Gal Y, Crozie S, Kingsley M. Validity and reliability of computerized measurement of lumbar intervertebral disc height and volume from magnetic resonance images. *Spine J.* 2014;14:2773-81.