



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y  
TECNOLÓGICAS  
T.S.U. EN IMAGENOLÓGÍA  
TRABAJO MONOGRÁFICO**



**LA DISCÓLISIS PERCUTÁNEA EN PACIENTE CON HERNIAS DISCALES**

**AUTORES:**

**ALVAREZ MICHELLE**

**LODEIRO MELISSA**

**TUTOR CIENTIFICO: LEIDY ACOSTA**

**TUTOR METODOLOGICO: ANA RODRIGUEZ**

**VALENCIA, OCTUBRE2015**



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y  
TECNOLÓGICAS  
T.S.U. EN IMAGENOLÓGÍA  
TRABAJO MONOGRÁFICO**



**CONSTANCIA DE APROBACIÓN**

Los suscritos miembros del jurado designado para examinar el Informe Monográfico titulado:

**LA DISCOLISIS PERCUTÁNEA EN PACIENTE CON HERNIAS DISCALES**

Presentado por los bachilleres:

Alvarez Michelle C.I 24.298.079

Lodeiro Melissa C.I 21.030.224

Hacemos constar que hemos examinado y aprobado el mismo, y que aunque no nos hacemos responsables de su contenido, lo encontramos correcto en su calidad y forma de presentación.

Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordinador, Nerkis Angulo

\_\_\_\_\_  
Profesor, Manuela Corujo

\_\_\_\_\_  
Profesor, Yaslena Zerpa

**VALENCIA, OCTUBRE 2015**

## ÍNDICE

Introducción.....	pág. 6
Desarrollo.....	pág.8
Conclusión.....	pág. 15
Recomendaciones.....	pág. 15



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y  
TECNOLÓGICAS  
T.S.U. EN IMAGENOLÓGÍA  
TRABAJO MONOGRÁFICO**



**LA DISCÓLISIS PERCUTÁNEA EN PACIENTE CON HERNIAS DISCALES**

**AUTORES:**

**ALVAREZ MICHELLE**

**LODEIRO MELISSA**

**Año: 2015**

**RESUMEN**

El aumento considerable de pacientes con la patología de hernias discales en los últimos años lleva a recopilar información sobre una de las innumerables técnicas para tratar dicha patología. La investigación se encarga de describir la discólisis percutánea o también conocida como ozonoterapia intradiscal. Siendo una cirugía realizada con la ayuda del técnico en imagen, quien para mayor eficacia de la misma debe conocer el procedimiento, además de saber su función en el quirófano, y dar a conocer mediante imágenes y hacer referencia al médico neurocirujano en qué nivel se encuentra la lesión a tratar. Esta investigación es de tipo documental descriptiva con modalidad monográfica y tiene como objetivo general resaltar la importancia del tratamiento quirúrgico no invasivo llamado discólisis percutánea y se ha obtenido la información necesaria para el conocimiento de este procedimiento que es sumamente útil para cualquier técnico que desee participar en dicha cirugía manejando el equipo de arco en c. Con la discólisis además de tener menos índice de riesgos dentro del quirófano por ser una cirugía mínimamente invasiva, se logra desaparecer la hernia intradiscal, enfermedad que afecta a una gran parte de la población venezolana, sin dejar efectos secundarios y eliminando el dolor causante por las mismas.

Palabras claves: Discólisis percutánea, hernias discales, terapia con ozono en las hernias, fluoroscopio del arco en cen la cirugía de la discólisis.



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y  
TECNOLÓGICAS  
T.S.U. EN IMAGENOLÓGÍA  
TRABAJO MONOGRÁFICO**



**THE PERCUTANEOUS DISCOLYSIS IN PATIENT WITH HERNIATED DISCS**

**AUTORES:**

**ALVAREZ MICHELLE**

**LODEIRO MELISSA**

**Año: 2015**

**ABSTRACT**

leading to gather information on one of the many techniques for treating this disease. The research is responsible for describing the discolysis or also known as intradiscal ozone therapy. It is a surgery performed with the help image technician, who for more effective it must know the procedure, and know their role in the operating room, and disseminate through images and reference neurosurgeon at what level is the lesion. This research is descriptive with monographic documentary form, it has the general objective of highlighting the importance of non-invasive surgical treatment called discolysis and has obtained the necessary information to the knowledge of this procedure is extremely useful for any technician who wishes to participate in handling equipment such surgery arc C. With discolysis besides having less risk index in the operating room to be a minimally invasive surgery, intradiscal hernia, which affects a large part of the Venezuelan population, while eliminating side effects and causing pain it is achieved disappear same.

**Keywords:** Percutaneous discolysis, herniated discs, ozone therapy in herniated discs, C-arc fluoroscope in the discolysis surgery.

## INTRODUCCIÓN

Las hernias discales se consideran como una de las segundas causas de ausencias laborales, tomando en cuenta como causa de su aparición el uso incorrecto de cinturones de postura o correctores de columna en trabajos pesados, las posturas indebidas, la pérdida de elasticidad y flexibilidad en los discos a medida que las personas envejecen. es una enfermedad que cualquier persona está en riesgo de sufrir, por ello, esta investigación será de gran utilidad para resaltar la importancia del tratamiento quirúrgico no invasivo, tratamiento conservador, y aportarle información pertinente a los alumnos de imagenología y al personal que labore en el área de la salud sobre este procedimiento, ya que ofrece soluciones eficaces para reducir las dolencias que ocasiona esta patología y mostrar los beneficios que tiene este proceso quirúrgico para dar a entender el objetivo, justificación e importancia de este trabajo.

La mayoría de los pacientes que van a consultas con especialistas traumatólogos por dolores a nivel de espalda, desgarró, entumecimiento y sensación de hormigueo de los miembros superiores y/o inferiores comúnmente se deben los síntomas a las hernias discales. El médico mediante el examen físico de la columna comprobará la flexibilidad, el rango de movimiento y detectar señales que sugieran que algo está afectando a las raíces nerviosas o a la medula espinal además utiliza una serie de estudios tales como tomografía computarizada y resonancia magnética que permiten revelar la patología que esté afectando al paciente.

Que mediante un tratamiento fisiátricos y cuidados que incluya analgésicos, ejercicios y terapias bajo la recomendación del especialista lo que puede disminuir o aliviar los síntomas sin necesidad de opciones quirúrgicas, pero si estos cuidados no funcionan, el médico sugiere como alternativa las opciones de cirugía y tratamientos médicos, tomando como una de estas la discólisis percutánea, el cual es uno de los tratamientos conservadores más eficaces ya que no necesita de cirugía abierta, es mínimamente invasiva, mediante la punción percutánea al disco dañado, permitiéndole al paciente una recuperación mucho más rápida luego del procedimiento, otorgándole un porcentaje de infecciones y complicaciones mucho más bajo.

Debido a esto, se plantea como objetivo general resaltar la importancia del tratamiento quirúrgico no invasivo llamado discolisis percutánea y los objetivos específicos son definir la discólisis percutánea y su procedimiento, describir el equipo de fluoroscopia para el procedimiento quirúrgico de discolisis percutánea y mencionar los beneficios en el procedimiento de la discólisis percutánea, en el trabajo tipo documental descriptivo con carácter monográfico.

## DESARROLLO

### **La discólisis percutánea en los pacientes con hernia discal.**

La hernia discal es el desplazamiento de una parte del disco intervertebral o también conocido como núcleo pulposo hacia la raíz nerviosa, ocasionando presión y lesiones neurológicas. Pueden ser con deformación, también llamada protrusión discal o con rotura. Son frecuentes en personas con enfermedades genéticas que afectan al tejido conectivo, las hernias provocan dolor en la zona lumbar por inflamación el periostio de las vértebras, las articulaciones, la duramadre, el anillo fibroso, el ligamento vertebral longitudinal posterior y los músculos lumbares de la columna. Una hernia discal puede producir una serie de manifestaciones clínicas, entre las más frecuentes están el lumbago y la ciática. No todas las hernias duelen, se calcula que entre un 30 y 50% de las personas pueden tener hernias asintomáticas, que se descubren en forma casual. Apenas un 5 a 10% de los pacientes requieren de cirugía en el tratamiento de su problema.<sup>1</sup>

Se denomina discólisis percutánea a la inyección de una cantidad determinada de volumen y concentración de Ozono(O<sub>3</sub>) en el disco, a través de una aguja fina<sup>2</sup>. Este procedimiento se realiza en quirófano en condiciones de asepsia total, quien está al mando de la cirugía es un médico neurocirujano, especializado en la técnica, además él debe contar con la presencia en quirófano de un anestesiólogo ya que el procedimiento requiere la sedación y la aplicación de anestesia local para el paciente, personal auxiliar de quirófano como enfermeras, y con presencia también del técnico en imagenología quien es de suma importancia puesto que la cirugía necesita un control radiológico en tiempo real, es decir la fluoroscopia, ésta es necesaria para guiar la aguja en el espacio intervertebral afectado por la compresión del núcleo pulposo de manera eficaz y acertada.

La aguja es de un calibre de 0.5 mm diámetro externo<sup>3</sup>. Para realizar el posicionamiento del paciente es decúbito prono, en algunos puede ser necesario el uso de una almohada bajo el abdomen para rectificar la lordosis fisiológica y facilitar la penetración de la aguja. La Visión radiológica debe ser obtenida de manera posterolateral en la columna lumbosacra y anterolateral en la columna cervical, para poder llegar al centro del disco afectado lo cual es Verificado mediante una discografía con ozono a baja concentración, para saber la

posición de la aguja, se realiza la rotación en dirección cefalocaudal del fluoroscopio, de modo que se alineen los platillos del cuerpo vertebral a tratar aproximadamente de 20-30 grados, esto es cuando el pilar articular superior de la vértebra inferior al espacio a tratar esté localizado en la mitad del disco intervertebral<sup>4</sup>.

El técnico imagenólogo debe encargarse de conocer el quirófano donde va a trabajar y de tener un espacio adecuado para la instalación y manejo del equipo de fluoroscopia, conocer la anatomía del paciente y en qué nivel se realizara la cirugía para posicionar adecuadamente el equipo. La mesa de cirugía debe ser una mesa radiotransparente y estar ubicada a una altura que permita el libre movimiento del arco en C del fluoroscopio para la obtención de imágenes que el médico necesite sin la movilización del paciente, luego de tener la imagen exacta donde se realizará la punción el neurocirujano procede a suministrar el ozono y finalmente, extrae la aguja, asegurándose de haber aplicado correctamente el O<sub>3</sub> y así darle fin a la cirugía.

El procedimiento puede demorar aproximadamente 30 minutos por disco, dependiendo del nivel vertebral, cuando se trata de L5-S1, en hombres mayormente existe un grado de dificultad más elevado que en el resto de las técnicas, debido a las estructuras anatómicas encontradas a este nivel. Luego de culminado el procedimiento debido a que no requiere de anestesia general y no es una cirugía abierta el paciente es dado de alta en un periodo de 2 horas aproximadas, el control posterior a este es en consulta externa al cabo de una semana realizando una infiltración de los músculos paravertebrales con ozono a baja concentración y reducir el dolor producido por la contractura muscular<sup>3</sup>. Observando los resultados de 3 a 4 meses.

El ozono (O<sub>3</sub>) es un gas que produce efectos analgésicos, antiinflamatorios y germicidas a nivel del núcleo pulposo del disco y de la raíz nerviosa, deshidrata el núcleo discal, lo que reduce su volumen debido a la degradación de los proteoglicanos que son parte de la composición del disco, mientras que en la raíz nerviosa, el efecto es antiinflamatorio ya que libera enzimas antioxidantes las cuales no permiten la formación de ácidos que causen inflamación y dolor<sup>2</sup>.

La única manera de no poder realizar este procedimiento es cuando el núcleo pulposo se derrama y se sale del espacio intervertebral ya que si esto sucede, al inyectar el ozono se Saldría y no causara efecto. Por tratarse de una cirugía no está exento de complicaciones serias, como lo es la cirugía abierta de columna, en la ozonoterapia intradiscal el resto del disco sano que no ha sido herniado se conserva, pero no con las propiedades biomecánica de un disco sano. Existe además la posibilidad de que el paciente sufra una fibrosis posquirúrgica lo que reproduce e incluso empeora el cuadro del enfermo cuando tenía la hernia<sup>5</sup>.

### **Equipo de fluoroscopia para el procedimiento quirúrgico de discólisis percutánea**

La fluoroscopia es un método de obtención de imágenes de Rayos X en tiempo real proyectándolas en un monitor de visualización<sup>6</sup> lo que es especialmente útil para guiar una gran variedad de exámenes diagnósticos e intervenciones quirúrgicas y una de esas sería la discólisis ya que sin un equipo que permita mostrar las imágenes en tiempo real mientras el paciente esta sedado o bajo anestesia y dentro del quirófano se complicaría y alargaría el procedimiento.

Dentro del tubo del fluoroscopio se crean los Rayos X por una diferencia de tensión entre el ánodo (+) y cátodo (-), similar a lo que ocurre con el lado positivo y negativo de una pila estándar AA, pero llegando a ser hasta 100.000 veces mayor, aproximadamente entre unos 30 y 150 kilovoltios (Kv) haciendo circular una cantidad de corriente por un filamento el cual se calienta para crear una nube de electrones a su alrededor, esta cantidad de electrones es medida en miliamperios (mA)<sup>7</sup>.

El filamento del tubo del equipo de Rayos X se encuentra en el cátodo del mismo y es similar al de una bombilla convencional. Pueden llegar a fundirse al igual que los de éstas y también deben estar en vacío para funcionar. Esta es la razón por la que los tubos se construyen dentro de una ampolla de cristal, los electrones de la nube que se sienten fuertemente atraídos hacia el lado positivo, salen disparados a gran velocidad e impactan contra un blanco metálico en el ánodo (normalmente de Wolframio), luego en este choque,

se producen los llamados rayos X, debido a que el proceso es altamente ineficiente, solo el 3% de la energía se convierte en rayos X, mientras el 97% que resta se disipa en forma de calor en el ánodo, rotando sobre sí, prolongando de esta manera el tiempo de sobrecalentamiento del tubo hasta que vuelve a enfriarse<sup>7</sup>.

Los parámetros básicos que miden la producción de rayos X son el kilovoltaje, el miliamperaje y el tiempo de exposición en milisegundos. Los kilovoltios nos dan la profundidad de penetración de los rayos X por decirlo así, la fuerza con la que salen los rayos disparados Del tubo, los miliamperios la densidad de rayos X, es decir la cantidad de rayos creados y el tiempo de exposición marca la duración de este proceso por cada disparo.

Mejoras modernas en fósforos de la pantalla, intensificadores de imagen y los detectores planos del panel incluso han permitido aumentar la calidad de la imagen y reducir al mínimo la dosis de radiación al paciente. Los equipos de fluoroscopia modernos usan pantallas CsI y crean ruido limitado de imágenes, obtenido una dosis de radiación mínima y al mismo tiempo haciendo las imágenes de calidad aceptable<sup>8</sup>.

En el equipo de fluoroscopia como en todo tipo de imágenes de rayos X, la exposición mínima necesaria para formar una imagen depende de la información específica que se necesita ver en dicha imagen. Una característica importante de un sistema de fluoroscopia es la sensibilidad, es decir, la cantidad de exposición que se necesita para producir imágenes, el uso de tubos intensificadores y, modernamentede receptores digitales de panel plano, permite optimizar el equilibrio entre la exposición de los pacientes y la calidad de imagen con el fin de no exponerlos innecesariamente a la radiación. Lo más recomendable es utilizar sistemas de fluoroscopia con pantalla fluorescente y colimar lo más posible a la zona que se desea observar.

Las imágenes de la pantalla del equipo se dan debido a la interacción de los Rayos X no atenuados con los átomos de la pantalla por medio del efecto fotoeléctrico, generándole energía a los electrones. Aunque gran parte de la energía de los electrones se disipan en forma de calor, y una fracción de ella se desprende en forma de luz visible, y así se crea la

producción de las imágenes. Los movimientos que se obtienen en el equipo de fluoroscopia se deben a una serie continua de imágenes adquiridas con una frecuencia máxima de 25 a 30 cuadros completos por segundo. Es de la forma que tiene un televisor convencional de crear imágenes<sup>9</sup>.

La invención de los intensificadores de imagen de rayos X permitió que la imagen en la pantalla sea visible bajo condiciones de iluminación normales, así como proporcionar la opción de grabar las imágenes con una cámara convencional, posteriormente se incluyeron mejoras al acoplamiento de en un primer momento las cámaras de vídeo y después las cámaras CCD para permitir la grabación de imágenes en movimiento y almacenamiento electrónico de las imágenes fijas.

Los intensificadores de imagen hacen que se deposite un yoduro de cesio de fósforo directamente sobre el fotocátodo del tubo intensificador. En un método común de uso general, la imagen de salida es más brillante que la imagen de entrada, debido al aumento de flujo y de minificación<sup>8</sup>, este nivel de ganancia es suficiente como el ruido cuántico, debido al número limitado de fotones de rayos X, es un factor significativo que limita la calidad de imagen. Los intensificadores de imagen disponen de diámetros de entrada de hasta 45 cm, y con una resolución de unos 2-3 pares de líneas mm<sup>-1</sup> aproximadamente<sup>6</sup>.

La introducción de los detectores de panel plano permite el reemplazo del intensificador de imagen en el diseño del fluoroscopio, los detectores de panel plano ofrecen una mayor sensibilidad a los rayos X, por lo que tienen el potencial de reducir la dosis de radiación. La resolución temporal también se ha mejorado a través de los intensificadores de imagen, reduciendo el desenfoque de movimiento, por lo que su absorción es principalmente necesaria en especialidades que requieren imágenes de alta velocidad, por ejemplo, imágenes vasculares y el cateterismo cardíaco.

El equipo de fluoroscopia es usado en procedimientos de discólisis ya que el médico a cargo de la cirugía necesita visualizar con claridad el espacio intervertebral para no ocasionar algún daño al paciente penetrándolo con la aguja en el lugar incorrecto, debe estar ubicado correctamente para no interferir con la asepsia necesaria del paciente y no interferir i dificultar la movilidad del doctor tratante.

## **Beneficios de la discólisis percutánea**

Uno de los beneficios más resaltantes del uso de este procedimiento en pacientes con dolor lumbar asociado con las hernias, es que logra que las dolencias se eliminen con la mínima agresión posible, además usa el ozono siendo altamente beneficioso para el tratamiento de la discólisis porque contiene propiedades bioquímicas las cuales son desinflamatorias y analgésicas siendo las más adecuadas para el tratamiento intradiscal<sup>10</sup>.

Si la cirugía se realiza satisfactoriamente no debería causar efectos secundarios, evitando además la hospitalización del paciente, y se le lleva un seguimiento médico mediante imágenes resonancia magnética en manera de consultas rutinarias<sup>10</sup>.

Muy importante resaltar que en comparación de este procedimiento con las cirugías abiertas de columnas se encuentran mejoras tales como el ser menos invasiva, no hay motivo de repetirla, no hay riesgo del proceso cicatrizante y no tiene fenómenos de inestabilidad vertebral post-quirúrgica, posee una eficacia de un 75 a 85% y una tasa muy baja de infraestructura anatómica, no hay interacciones farmacológicas, no deja residuos, no excluye otros tratamientos. Es favorable además porque la edad no contraindica para realizarse este procedimiento, y desaparece las dolencias a nivel de espalda<sup>11</sup>. La discólisis percutánea con ozono es una de las opciones más favorable de tratamiento alternativo a la cirugía, no sólo se ha demostrado su utilidad en el tratamiento del dolor discogénico puro, sino también es una alternativa terapéutica útil en el tratamiento del dolor radicular por hernia discal.

No está establecido cual es el tratamiento conservador más adecuado y tampoco está claro, si cualquiera de los tratamientos como lo son: quimionucleosis, nucleotomía percutánea automatizada, discectomía percutánea manual y cistectomía por láser que se realizan sobre esta estructura anatómica tiene eficacia superior a este procedimiento. Si bien este tratamiento es conocida de sobre por todos los especialistas así que no tiene sentido insistir sobre ellos, pero se puede observar a ciencia cierta que todos estos procedimientos no se compara con los resultados satisfactorios que posee la discólisis ya de 1 al 90% de los pacientes prefieren no someterse a cirugías cruentas<sup>5</sup>. El cual cuenta con un menor tiempo quirúrgico, que son factores los cuales redundan en disminución de los costos, tantos hospitalarios como los que generan incapacidades laborales.

Aunque la tendencia medica actual inclina a los cirujanos a desarrollar técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas que evite someter al paciente procesos molestos y complicados, actualmente se debate sobre el verdadero valor que tiene la técnica y diferentes grupos están realizando trabajos en Estados Unidos, Europa y Japón con el fin de ampliar el conocimiento sobre el tema motivados por las ventajas que ofrece el procedimiento y ampliar la información aplicable a los diferentes tipo de paciente.

## **CONCLUSIONES**

Debido a diversos motivos y riesgos de las cirugías cruentas se considera como una mejor alternativa la discólisis percutánea, que aunque no se vean los resultados inmediatamente es un procedimiento altamente efectivo, menos peligroso y más rápido también, se cataloga como mínimamente invasivo. Todo el procedimiento es llevado a cabo con gran eficacia gracias a la obtención de imágenes radiográficas por medio del fluoroscopio propiamente dicho arco en C que es el aparato que se utiliza en la cirugía para ver las imágenes en tiempo real, y proporcionarle al médico una imagen clara que sirva de guía para poder culminar el procedimiento más rápidamente.

Considerando lo importante que es resaltar todos los beneficios que tiene este procedimiento en los pacientes que sufren de hernias en los discos vertebrales para así aparte de darles a conocer un diferente y eficaz método, también ayudarlos a tener una mejor y rápida opción en el momento de entrar en una cirugía de este tipo para aliviar la presión y compresión en el disco y con esto quitar el dolor.

## **RECOMENDACIONES**

Tomando en cuenta que es un procedimiento complicado para que sea llevado a cabo por mujeres, pocas lo realizan o están presentes, algunas de las recomendaciones serían realizar un control exhaustivo de la radiación y que con esto sea posible la presencia y participación femenina dentro del procedimiento quirúrgico conocido como discólisis, como también evaluar los diferentes modelos de fluoroscopio para así utilizar y promocionar el de menor peso para que las mujeres se les resulte un poco más sencilla y cómoda la movilización del equipo, utilizar más protección radiológica en zona gonadales, tiroidea y tronco para evitar efectos biológicos y secundarios en los miembros que están presentes en la cirugía, además de promocionarla y los beneficios que ésta conlleva para poder informar correctamente a los pacientes que la requieran ya que en la actualidad poseen poco conocimiento sobre este procedimiento que se emplea en pacientes que padecen de patologías a nivel de columna, ya que siempre optan por someterse a cirugías abiertas y no consideran la idea de indagar sobre los diferentes tipos de métodos que existen.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. KinectFisioterapia. Fisioterapia.blogspot [Internet].Venezuela:Mahiques A.2012 [actualizado el 26 may 2012; citado 09 oct 2015] Disponible en: <http://fisioterapia.blogspot.com/2012/05/las-hernias-discales.html>
2. Draharbin.com. [Internet] Buenos Aires, Argentina: Harbin. S; 2010 [Actualizado 3de sept. de 2012; citado 15 abr. 2015] Disponible en: <http://www.draharbin.com/discolisis.html>
3. Ozonoterapiadrluisvelasquez.bligoo.com.ve [Internet] Maracay, Venezuela: Velásquez L;2012 [Actualizado 30 mar. 2015; citado 17 abr. 2015] Disponible en: <http://ozonoterapiadrluisvelasquez.bligoo.com.ve/en-que-consistes-la-discolisis-percutanea-con-ozono>
4. Trinidad JM., Torres LM. Discolisis lumbar. [Internet] Vol.1. 19na ed. España: RevSocEsp Dolor; 15 jun 2011. [Actualizado febrero 2012; Consultado 11 abr 2015] Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v19n1/tecnicas.pdf>
5. Torre LM., Terrero MJ., Vidal M., Aragón F., Martínez J. Discólisis con ozono intradiscal en el tratamiento de la ciática por hernia discal. Seguimiento de 100 pacientes en 24 meses. RevSocEsp [Internet]. 2009. [Consulta 11 abr 2015] Vol. (16) Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-sociedad-espanola-del-dolor-289-articulo-discolisis-con-ozono-intradiscal-el-13138574#elsevierItemsResumenes>
6. Aguirre OE. Equipos de Fluoroscopia: estáticos y portátiles (arco en C) [Internet].Jiménes JC., Araya KE., Aguirre OE. 2013. [Citado 15 abr 2015]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/olegaguirre01/fluoroscopa>

7. Queaprendemoshoy.com. [Internet].Sabatè Garrachon J. 2012 [citado el 15 abr 2015]; Disponible en: <http://queaprendemoshoy.com/como-se-generan-los-rayos-x/>
8. Ruiz Centeno CR. Intervención del inin es .luoroscopia y seguridad radiológica. [Internet]. Vol. (1). Castillo García G. 4 dic 2014 [Consultado 14 abr 2015]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/249109902/Radio>
9. Radiology/Fluoroscopy.htm [Internet]. Vienna;Rehani M. 2013 [actualizado el 4 feb 2013; citado 15 abr 2015]. Disponible en:[https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/InformationFor/HealthProfessionals/1\\_Radiology/Fluoroscopy.htm](https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/InformationFor/HealthProfessionals/1_Radiology/Fluoroscopy.htm)
10. Castro M., Cánovas L., Martínez J., Pastor A., Segado I., Rocha F. et al. Discólisis percutánea con ozono: nuestra experiencia. Rev. Soc. Esp. Dolor [Internet]. 2009 Oct [citado 2015 Mayo 02];Vol. (16): Págs. 405-409. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462009000700006&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462009000700006&lng=es)
11. Ramírez JF.,Rugeles JG., Segura JE.Discalisis Percutánea Lumbar con Laser Holmium en el Tratamiento de la Hernia Discal (DPLL).Revcolombortp y traum.[Internet] 2009 [Consultado 02 may 2015]; Vol.11 No. (3). Disponible en:<http://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/ortopedia/vo-113/orto11397discalisis1/#sthash.VGNgjsSv.dpuf>