

# Descompresión discal percutánea por láser

R. O. ESPAGNOL

Hospital de Clínicas General San Martín. Buenos Aires.

**RESUMEN:** Se presenta la experiencia de 42 pacientes con síndrome doloroso lumbar o ciático, tratados con láser-diodo, siendo la disminución de la presión del núcleo pulposo el fin perseguido para el tratamiento de la discopatía en este procedimiento. Se efectuaron disparos de 13 a 17 W/s hasta completar 1000 a 2700 Joules, según el tamaño del disco. Los resultados obtenidos fueron: excelentes y buenos en 35 casos (84%), y regulares y malos en 7 casos (16%). Hubo 3 pacientes que ante la persistencia de los síntomas fueron operados a cielo abierto con microcirugía, enviando a anatomía patológica los núcleos pulposos extraídos.

**PALABRAS CLAVE:** Patología discal. Descompresión. Láser-diodo.

## PERCUTANEOUS DISC DECOMPRESSION WITH LASER

**ABSTRACT:** The experience with 42 lumbar or sciatic painful syndrome patients, treated with Diode laser, is discussed, being the reduction of pressure in the nucleus pulposus the aim of the procedure for the treatment of discopathy. The laser beam was sent at 13 to 17 W/s until completing 1,000 to 2,700 Joules, depending on the size of the disk. Results were excellent and good in 35 cases (84%), and regular or bad in 7 (16%). Given symptom persistence, 3 patients were treated with open microsurgery; the nuclei pulposus removed were sent for pathological anatomy analysis.

**KEY WORDS:** Decompression. Discal pathology. Diode laser.

La búsqueda de distintos tratamientos, para el dolor lumbar y ciático han llevado a que, en los últimos años, se destaquen los métodos percutáneos que: a) minimizan la agresión quirúrgica de la unidad funcional vertebral, b) no invaden el conducto raquídeo dejando cicatrices epi-

durales, c) reducen las complicaciones intraoperatorias y posoperatorias, y d) disminuyen los costos con resultados alentadores para casos determinados.<sup>9,14,16,18,21,22</sup>

Las investigaciones sobre el método de descompresión discal por láser, se inician en 1984 (P. Ascher, Neurosurgical Department of the University of Graz, Austria; D. S. Choy y cols., St. Luke's Roosevelt Hospital Center, Nueva York, EE.UU.), *in vitro*, con discos de cadáveres, cerdos o ovejas; en 1986, se opera el primer paciente.<sup>1,4,5,6,7,12</sup>

Se debía conseguir: a) una longitud de onda cuya energía fuera absorbida fundamentalmente por el agua de los tejidos, b) una fibra óptica capaz de trasladar el rayo hasta el disco sin modificar su capacidad energética, c) una cantidad de energía calórica y difusión que no alterara la periferia del disco, pues esta técnica se basa en el concepto de que la presión intradiscal del núcleo pulposo genera los síntomas, los cambios de densidad discal en los estudios por imágenes (tomografía axial computarizada [TAC] o resonancia magnética [RM]) y las deformidades discuales. El láser, al desnaturalizar y deshidratar el núcleo pulposo disminuye dicha presión y, consecuentemente, los síntomas.

Se probaron distintos tipos de láser, sobre la base de que la longitud de onda mejor absorbida por el agua es la del CO<sub>2</sub> láser (10,6 µm). Pero este láser tenía el inconveniente de que sólo podía ser trasladado por una fibra óptica no menor de 5 mm de diámetro, con los consiguientes problemas técnicoquirúrgicos y de costo. Tal inconveniente obligó a cambiar la longitud de onda tratando de mantener los conceptos antes mencionados; dentro de los tipos que más se usaron se hallaban el KTP láser (532 nm)<sup>13</sup> y el HOLMIUM láser (2,1 µm), cuya energía, si bien era mejor absorbida por el agua mejor que la de otras longitudes de onda, producía gran liberación calórica y, a veces, provocaba daños en la periferia del disco (necrosis de los platillos vertebrales). Por ello, estos tipos han caído en desuso.<sup>7</sup>

El Nd YAG láser (1,32 µm) fue el que mejor se adaptó, por no generar aumento importante de la temperatura en la periferia del disco, con las mismas formas de aplicación y con fibra óptica más fina. No obstante, el agua absorbe menos su energía que la de los otros tipos de láser.

El diodo láser (810 nm) es el último diseño y las experiencias realizadas por P. Ascher, en 1995, en 30 discos de cerdo *in vitro* y con una serie de pacientes, con-

### Correspondencia:

Dr R. O. ESPAGNOL  
Uriburu 1521  
(1406) Capital Federal  
Argentina.

firmaron los efectos de desnaturalización y de disminución de la presión del núcleo pulposo considerándolo, además, como el posible tipo de láser más apropiado para efectuar este tratamiento.<sup>15,17</sup>

### Material y métodos

Para esta experiencia se usó un láser-diodo quirúrgico SHARPLAN 6020, con una longitud de onda de 810 ± 25 nm y una potencia de 0,5 a 20 W. Este sistema combina dos diferentes frecuencias de alto poder de láser-diodo.

El modo de exposición de los tejidos fue el de repetición (1 seg. activo, 1 seg. inactivo, que produce menos calor local y mayor superficie de desnaturalización). La punción se efectuó con una aguja de 1,1 mm de diámetro y una fibra óptica de 600 (im de diámetro que se asocia al rayo mejorando los efectos de deshidratación deseados y sin generar demasiada energía calórica; esta característica hace que el método sea eficiente y confiable. El arte-

facto tiene además lentes u ópticas sensibles a la frecuencia para duplicar la luminosidad del sistema, recurso útil para otro tipo de cirugías de partes blandas.

Se trataron 42 pacientes, desde agosto de 1996 hasta diciembre de 1997, con una evaluación preoperatoria y otra posoperatoria y fichas de recolección de datos estándar, luego de un seguimiento promedio de 10 meses (máximo, 18 meses y mínimo, 3 meses) (Tablas 1, 3 y 4).

El 55% fueron varones (23) y el 45% mujeres (19). Los discos tratados fueron: L3 = 0 (0%), L4 = 29 (64%) y L5 = 16 (36%). Tres pacientes presentaron discopatías de 2 espacios que fueron tratados en el mismo acto, por lo cual se efectuaron 45 descompresiones con láser. La discomanometría previa obligó a descartar del procedimiento a 8 pacientes. El promedio de edad fue de 49 años (mínimo, 20 años y máximo, 54 años).

La selección de pacientes se efectuó por criterios clínicos, de estudios por imágenes y discomanometría, similares a los usados en nucleotomía percutánea.

**Tabla 1.** Ficha prequirúrgica y posquirúrgica

Ficha prequirúrgica		Edad:	Fecha
Paciente:			Sexo:
Ocupación:			
Lumbalgia	SI NO		
Radiculalgia	SI NO	Raíz:	
Fuerza muscular: grado:		Miotoma:	
Sensibilidad: grado:		Dermatoma:	
Radiología: Normal		Alteraciones:	
TAC: Espacio:		Localizac. en el esp.	
RM: Espacio:		Localizac. en el esp.	
Discomanometría: grado:			
Tratamientos realizados: AINE Esteroides Opiáceos FKT			
Capacidad laboral:			
DIAGNOSTICO:			
Ficha posquirúrgica		Fecha:	
Paciente		Fecha NPA:	
Lumbalgia:	SI NO		
Radiculalgia	SI NO	Raíz:	
Fuerza muscular: grado:		Miotoma:	
Sensibilidad: grado:		Dermatoma:	
Radiología: Normal:		Alteraciones:	
TAC:			
RM:			
Tratamiento complementario:			
Medicación:	NO SI	cuál:	
Capacidad laboral:			
Complicaciones quirúrgicas:			
Observaciones:			

**Tabla 2.** Discomanometría

---

Disco I:	La presión aumenta rápidamente y se mantiene o disminuye lenta y regularmente de P.0 a P.60. Reproduce la sintomatología del paciente y significa protrusión discal.
Disco II:	La presión disminuye en forma irregular de P.0 a P.60. Puede ser sintomático (IIa) o asintomático (IIb). Es la representación del disco fragmentado.
Disco III:	La presión no aumenta o sube y desciende bruscamente de P.0 a P.60. Es asintomático y refleja la rotura del anillo fibroso.

---

**Tabla 3.** Variables

**Variables**

Dolor:	Fue evaluado por medio de la escala visual, con una línea de 5 cm con marcas sólo en los extremos, los resultados fueron luego transpolados a una escala de 0 a 10 y se otorgó puntuación según el nivel de dolor: Ausencia: 4 puntos Dolor 1-3: 3 puntos Dolor 4-6: 2 puntos Dolor 7-9: 1 punto Dolor 10: 0 punto
Medicación:	Sin medicación: 4 puntos AINE ocasional: 3 puntos AINE diario: 2 puntos Opiáceos o corticoide ocasional: 1 punto Opiáceos o corticoide diario: 0 punto
Laségu:	Negativo: 4 puntos 70-90: 3 puntos 50-70: 2 puntos 30-50: 1 punto Menos de 30: 0 punto
Capacidad laboral:	Tareas pesadas: 3 puntos Tareas livianas: 2 puntos Discontinuidad: 1 punto Incapacidad: 0 punto

---

*Criterios de inclusión*<sup>10,18</sup>

*Clínicos*

Edad: no es una cualidad excluyente, pues depende del contenido acuoso del disco o del resultado de la discomanometría.

Ausencia de alteraciones psicomotrices o neurológicas.

Ausencia de un síndrome de drogadicción.

Síndrome lumbálgico o lumbociatálgico unilateral, con signos irritativos o deficitarios monorradiculares.

No hay mejoría del cuadro doloroso inhabilitante o

recidivas frecuentes a pesar de distintos tratamientos conservadores por un mínimo de 6 semanas.

*Estudios por imágenes (Radiografías, TAC o RM)*<sup>2</sup>

Ausencia de anomalías vertebrales congénitas o adquiridas en las Rx que alteren la función vertebral (espondilolistesis, discartrosis, etcétera).

No hay evidencia en la TAC y/o RM de estenosis del conducto raquídeo o de los recesos laterales, hernia discal calcificada, hipertrofia del ligamento amarillo o artrosis deformante interapofisiaria.

Presencia en la imagen de una hernia discal subligamentaria, que coincida con los síntomas y signos clínicos, con contenido acuoso suficiente (T2 de la RM) y que no exceda 1/3 del conducto raquídeo.

#### *Discomanometría*<sup>3,11,20,21</sup>

Estudio preoperatorio que permite clasificar a los discos en 3 tipos, se incluyen solo los tipo I y IIa (Tabla 2).

Todos los datos fueron volcados en las fichas correspondientes, otorgándose puntaje a variables preseleccionadas para una observación cuantitativa (Tabla 3). El análisis de los datos permitió lograr una medida objetiva de la evolución postratamiento. La puntuación se estableció como: excelente 14-15 puntos, bueno 9-13 puntos, regular 4-8 puntos y malo 0-3 puntos (Tablas 3 y 4).

#### *Técnica quirúrgica*

En un ámbito quirúrgico se coloca al paciente en una camilla que permita el uso del intensificador de imágenes, en decúbito lateral opuesto al lado del dolor lumbar o lumbociático.

El anestésista efectúa una leve sedación por vía parenteral. Se lava la zona y se realiza campo aséptico. Se localizan en el perfil, con el intensificador de imágenes, los espacios a tratar con un marcador metálico, desde el centro del disco hacia el dorso y luego se marcan en piel con un lápiz demográfico.

Se efectúa anestesia local (lidocaína al 2%) con aguja intramuscular larga, a 8-12 cm de la línea media, en los reparos previamente marcados. Mientras toma la anestesia se controla la conexión de los elementos para la discomanometría y el aparato de láser.

Se introduce luego la aguja de punción para láser con el trocar, en dirección al centro del disco previamente marcado. Si es necesario, pueden introducirse 2 agujas, para el tratamiento de 2 discos. En el 5° disco, el lugar de punción cambiará según la altura de la cresta ilíaca. Se debe tener cuidado con la raíz nerviosa emergente en ese nivel o de inclinar la aguja demasiado a anterior o a posterior. Al tocar el anillo fibroso, que en los discos con al-

teración de la presión es doloroso, se efectúa control en frente y perfil, para continuar la maniobra o corregir la dirección. Se progresa con la aguja hasta llegar, en el frente, a la línea de la apófisis espinosa y, en el perfil, a quedar aproximadamente en el punto medio entre el borde anterior y el posterior del cuerpo vertebral, centro teórico del disco.

Se quita el trocar de la aguja y en este momento se efectúa la discomanometría, inyectándose intradiscalmente de 2,5 a 3 cm<sup>3</sup> de solución fisiológica. La aguja se conecta por medio de una llave de tres vías a una PC con un programa específico o a un manómetro. Se evalúa el comportamiento de la presión intradiscal durante 60 segundos, determinándose así la integridad del anillo fibroso y el tipo de disco a tratar, si se halla dentro de los criterios de inclusión. En los discos dañados, este aumento brusco de la presión reproduce el síndrome doloroso referido por el paciente en la casi totalidad de los casos.

Si se trata de un disco tipo I o IIa se continúa introduciendo la aguja hasta pasar la línea de la apófisis espinosa, aproximadamente 1 cm. Se coloca dentro de la aguja la fibra óptica del láser, medida previamente para que sobresalga de ésta 0,5 cm. Con la cantidad de energía (Watt/seg = Joule) programada con antelación según el tamaño del disco, se comienza a disparar el láser hasta una cantidad de 500 a 700 Joules, preguntando continuamente al paciente si siente calor, sensación urente o dolor. Para los disparos se usa el modo repetitivo de 1 seg SI, 1 seg No. Por un escape especial que tiene la aguja se verán emanaciones de vapor o el burbujeo de un líquido de cierta consistencia serosa.

Acto seguido, pudiendo a veces comprobarse aquí la desaparición de los síntomas, se retira la aguja 1-1,5 cm y se efectúa una nueva serie de disparos, hasta completar la cantidad de Joules preestablecida para ese disco. Algunos discos grandes requieren una tercera serie de disparos, para lo cual se retira un poco más la aguja.

Se saca la aguja y se da por terminado el acto quirúrgico. El paciente permanece en observación hasta recuperarse de la anestesia, luego se retira caminando a su domicilio para mantener reposo las primeras 48 horas.

**Tabla 4.** Ficha evolutiva

Ficha evolutiva	Paciente:						
	Prequir.	2 sem.	1° mes	2° mes	3° mes	6° mes	1 año
Dolor							
Medicación							
Laségue							
Activ. laboral							
Puntuación							
Observaciones:							

Si bien la desaparición de los síntomas es instantánea, a las 24-48 horas se produce una lumbalgia irritativa (por la energía calórica aplicada) y recidiva parcial de los síntomas previos, con una duración de 1 a 3 semanas.

Los controles posoperatorios se efectuaron a la 1ª y 2ª semanas, comenzando luego con ejercicios progresivos y específicos para columna, con controles mensuales.

## Resultados

Los resultados obtenidos momentáneamente son similares a los de los autores que han publicado desde 1987 a la fecha.<sup>6,7,9,10,14,16,17,21,22,23</sup>

En los 45 procedimientos efectuados, y de acuerdo con la puntuación referida anteriormente, se observó la siguiente evolución: excelente (60%), buena (24%), regular (12%) y mala (4%), corresponden a 35 intervenciones exitosas (84%) y a 7 no satisfactorias (16%).

Según el espacio tratado, en el 4º disco el porcentaje de éxito fue del 86% y en el 5º disco fue del 80%.

Cabe destacar que en algunos casos no se respetó el resultado de la discomanometría o lo establecido por algún criterio de inclusión, buscando la posibilidad de ampliar los límites de la indicación. Tal proceder se relacionó con una experiencia poco alentadora que alteró por ende el porcentaje de resultados exitosos.

Debieron ser intervenidos a cielo abierto luego del láser 3 pacientes.

Las complicaciones con este método fueron muy pocas, seguramente, debido al tamaño de la aguja y al tiempo de intervención (cefaleas, 1; dolor radicular residual, 3 [temporario], e infecciones, 0).

## Discusión

Entre los métodos quirúrgicos mínimamente invasivos para tratar la ciática discal se destaca la descompresión discal percutánea por láser. Su estudio, que se inició en forma experimental y prosiguió con los trabajos clínicos de P. Ascher y D. Choy en alrededor de 6000 pacientes (1986/1996), lleva más de 13 años.

En el curso de esos años, se han empleado distintos tipos de láser (KTP, HOLMIUN, Nd YAG, y otros) debido a que la variación de las longitudes de onda produce diferentes efectos deseados y no deseados. El equipo de última generación es el láser-diodo, con una longitud de onda de  $810 \pm 25$  nm.

En este trabajo se presenta la experiencia con este último tipo de láser. El láser-diodo es portátil (10 kg) (permite su traslado a cualquier quirófano), tiene una potencia de 0,5 a 20 W y cuenta con distintos modos de disparo de 0 a 5 segundos, programables en la pantalla del aparato. El rayo láser es trasladado al centro del disco por una fibra óptica de 600  $\mu$ m de diámetro, de punta esférica para efecto de contacto (no se necesitan anteojos

de protección). La forma de la punta favorece la acumulación de suficiente energía para provocar el efecto de desnaturalización tisular buscado, sin provocar un aumento desmedido de la temperatura peridiscal.<sup>4,15</sup>

El efecto desnaturalizador del núcleo pulposo disminuye bruscamente el contenido acuoso del núcleo y, por ende, la presión intradiscal que provoca la compresión radicular o la inflamación perirradicular, factores patogénicos del síndrome doloroso lumbar o ciático.<sup>4</sup>

Como en todas las técnicas de discectomía percutánea (nucleotomía percutánea automatizada [NPA], quimiolisis percutánea [QP], N endoscópica), se usan criterios de inclusión o de exclusión, similares a los establecidos por McCulloch. Para esta técnica se han utilizado pautas idénticas aunque, alentados por el éxito obtenido, se han ampliado las indicaciones del método con algunos resultados muy satisfactorios y otros no. El análisis futuro de los resultados y la obtención de una mayor experiencia determinarán con mayor precisión el tipo de pacientes en que deba ser utilizado.

La mejoría inmediata del síndrome doloroso, luego de aplicar el láser, da paso a las 24/48 horas a una lumbalgia tolerable que va cediendo hasta desaparecer en un lapso de 1 a 3 semanas, dependiendo de la cantidad de energía aplicada. Inicialmente, se utilizaban disparos de 17 W/s, hasta completar un total de 2000/2700 Joules, variando progresivamente la potencia y la cantidad de energía. En la actualidad se llegan a hacer disparos de 13 W/s hasta completar un total 1200/1900 Joules; con ello se ha mejorado sensiblemente la lumbalgia posoperatoria.

Los estudios histopatológicos en hígado de rata demuestran la restitución de las características histológicas normales, con mínima cicatriz, en 2 a 3 semanas,<sup>15</sup> a nivel del núcleo pulposo, esta recuperación está avalada por la anatomía patológica de los pacientes operados a cielo abierto (posláser), en los que si bien la macroscopia evidenciaba un color levemente más oscuro, la microscopia no detectó cambios en el tipo o estructura de las células que lo constituyen normalmente. Esto abre un esperanzado porvenir para que ese disco pueda cumplir su función biomecánica y para que no se altere el equilibrio del complejo triarticular de Junghans.

El interrogante que se plantea es si el tiempo que dura la descompresión del núcleo pulposo permite procesos de reparación en el anillo fibroso y por lo tanto disminuye la posible recidiva. En lo personal pienso que esta técnica podría ser empleada más precozmente sin necesidad de esperar, una vez establecido el diagnóstico de la patología discal, 6 semanas o algunos meses como se hace actualmente, si se la considera como un método más en el tratamiento conservador y no un tratamiento quirúrgico, siendo factible la repetición del procedimiento.

Este método debe tenerse en cuenta por la menor agresión quirúrgica, la disminución de las complicaciones intraoperatorias y posoperatorias y los menores costos, respecto del resto de los métodos.

## Bibliografía sugerida

1. **Ascher, P:** Laser trend in minimal invasive treatment: atherosclerosis, disc herniations. *J Clinical Laser Medicine & Surgery*, 9: 49-57, 1991.
2. **Bostford, J:** Radiological considerations: patient selection for percutaneous disc decompression. *J CI Laser Medicine & Surgen,* Vol. 12, 1994.
3. **Castagnera, L, y Lavignolle, B:** *Experiencias con la técnica de la discotomanometría, en la evaluación cuantitativa de la generación discal.* Departamento de cirugía de la espina Prof. Senegas J. Burdeos, Francia 1987/1989.
4. **Choy, D, y Diwan, S:** *In vitro* and *in vivo* fall of intradiscal pressure with disc decompression. *J CI Laser Medicine & Surgery*, Vol. 10, 1992.
5. **Choy, D; Diwan, S,** y cols.: The relationship of lumbar disc volume to body size. *J CI Laser Medicine & Surgery*, Vol. 10, 1992.
6. **Choy, D; Ascher, P,** y cols.: Percutaneous laser disc decompression, a new therapeutic modality. *Spine*, Vol. 17, 1992.
7. **Choy, D; Altman, P; Case, R, y Trokel, S:** Interaction of laser radiation with human intervertebral disc at wavelengths of 193, 488, 514, 1064, 1318, 2150, 2940 and 10600 nm. *Clin Orthop*, 267, 1990.
8. **Choy, D:** The problem of the L5/S1 disc, solved by needle entry with an extratradcal approach. *J CI Laser Medicine & Surgerv*, Vol. 12, 1994.
9. **Davis, G, y Onik, G:** Clinical experience with automated percutaneous discectomy. *Clin Orthop*, Vol. 238, 1989.
10. **Donna, D; Ohmeiss, M, y Richard, D:** Laser disc decompression. The importance of proper patient selección. *Spine*, Vol. 19, 1994.
11. **Edwards, W, y Orme, T:** Discography, prognostic value in the selection of patient for chemonucleolysis. *Spine*, Vol. 12, 1987.
12. **Fan, M, y Ascher, P:** *KTP/532 laser as a new laser source for percutaneous nucleus pulposus vaporization, an experimental study.* Elsevier Science Publishers, BV; 1992.
13. **Greenspan, A:** C. T. Discography vs. MRI in intervertebral disc herniation. *App Radiology*, marzo 1993.
14. **Jacbson, R:** Nucleotomia lumbar percutánea, estudio de 470 casos. *Rev Asoc Arg Ortop Traumat*, Vol. 55, 1990.
15. **Judy, M; Matteius, J; Aronoff, B, y Huits, D:** Soft tissue studies with 805 nm Diode laser radiation: thermal effects with contact tips and compression with effects of 1064 nm Nd YAG Laser radiation. *J Clin Laser Med Surg*, Vol. 13, 1993.
16. **Kambin, P:** *Arthmscopic microdiscectomy. Minimal intervention in spine surgery.* Baltimore: Munich, Urban y Scharzenberg; 1991.
17. **Manni, J:** Surgical diode Laser. *J Clin Laser Med Surg*, Vol. 10, 1992.
18. **Mac Culloch, J:** Chemonucleolysis. *J Bone Joint Surg*, 59B, 1977.
19. **Nachemson, A:** Lumbar intradiscal pressure, experimental studies on post mortem material. *Act Orthop Scand*, Suppl. 43, 1960.
20. **Nachemson, A:** The effects of forward leaning on lumbar intradiscal pressure. *Act Orthop Scand*, 1965.
21. **Rizzi, P; Espagnol, R,** y cols.: *Nucleotomia percutánea aspirativa, evaluación de sus resultados e indicaciones.* Presentado en la AAOT, sesión ordinaria, 1997.
22. **Smith, L, y Brown, J:** Treatment of lumbar intervertebral disc lesion by direct injection of chymopapain. *J Bone Joint Surg*, 49B, 1967.
23. **Williams, W:** Microlumbar discectomy. A conservative surgical approach to the virgin herniated lumbar disc. *Spine*, Vol. 3, 1978.