

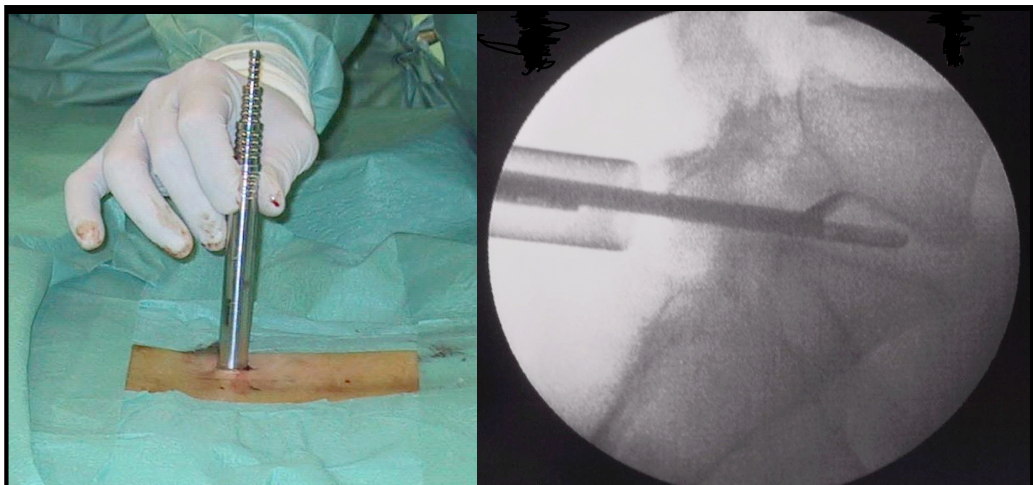
Universidad de Santiago de Compostela  
Departamento de Ciencias Morfológicas

TESIS DOCTORAL

**DISCECTOMÍA MICROENDOSCÓPICA  
(MED) PARA EL TRATAMIENTO  
QUIRÚRGICO DE LA HERNIA DISCAL  
LUMBAR**

Roberto Casal Moro

Enero de 2010



Director: Prof. Dr. D. Javier Jorge Barreiro

Catedrático de Anatomía Humana de la Facultad de Medicina

Universidad de Santiago de Compostela





DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS  
Área de Anatomía e Embriología Humana  
Área de Histología

Faculdade de Medicina • Rúa San Francisco, s/n  
15702 Santiago de Compostela  
Tfno. 981 563 100, exts. 12501  
Correo electrónico: [anaco@usc.es](mailto:anaco@usc.es)

**D. FRANCISCO JAVIER JORGE BARREIRO, CATEDRÁTICO DE ANATOMÍA HUMANA DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO**

**CERTIFICA:**

Que la presente memoria de investigación titulada: **"DISCECTOMÍA MICROENDOSCÓPICA (MEDL) PARA EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA HERNIA DISCAL LUMBAR"**, de la que es autor **D. ROBERTO CASAL MORO**, ha sido realizada bajo mi dirección, y reúne todos los requisitos necesarios para optar al grado de Doctor, y autorizo de acuerdo con la legislación vigente su presentación, mantenimiento y defensa. Se acompaña de las publicaciones que de ella se han originado.

Y para que así conste, firmo la presente en  
Santiago de Compostela, a 15 de Enero de 2010.



*Dedicado a  
Miriam, Diego y Pablo*



# **AGRADECIMIENTOS**

## ***Al Profesor Doctor D. Javier Jorge Barreiro***

*Que además de dirigir este estudio, me animó a emprenderlo, me aconsejó durante su elaboración y me facilitó la realización de los estudios anatómicos necesarios para la puesta a punto de la técnica quirúrgica.*

## ***Al Doctor D. Moisés Hernández Blanco***

*Amigo y compañero de trabajo que compartió conmigo la implantación de la técnica microendoscópica en nuestro Servicio.*

## ***Al Doctor D. Manuel Castro Menéndez***

*Su interés por la cirugía microendoscópica y su colaboración en la evaluación de los resultados supusieron un estímulo permanente para la realización de este trabajo.*

## ***Al Doctor D. Víctor del Campo Pérez***

*Por su inestimable ayuda en el análisis estadístico de los datos.*

## ***A todo el personal sanitario del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Meixoeiro (Complejo Hospitalario Universitario de Vigo)***

*Por su colaboración en la atención prestada a los pacientes objeto de este estudio.*



# INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	13
1.1. El dolor lumbar y la hernia discal .....	13
1.2. Justificación del estudio .....	19
1.3. Recuerdo anatómico .....	21
1.3.1. Las funciones del raquis .....	21
1.3.2. La estructura de la vértebra .....	24
1.3.3. El segmento móvil de la columna vertebral .....	28
1.3.4. Anatomía y biomecánica del disco intervertebral .	29
1.3.5. Inervación y nutrición del disco intervertebral .....	35
1.4. Fisiopatología de la degeneración discal .....	38
1.4.1. Factores predisponentes .....	38
1.4.2. El proceso de degeneración discal .....	40
1.4.3. El dolor de origen lumbar .....	44
1.5. La hernia discal lumbar .....	50
1.5.1. Conceptos generales .....	50
1.5.2. Historia natural .....	51
1.5.3. Sintomatología y examen físico .....	55
1.5.4. Diagnóstico por imagen .....	59
1.5.5. Otras pruebas diagnósticas .....	64
1.5.6. Diagnóstico diferencial .....	64
1.5.7. Clasificación .....	67

1.5.8. Tratamiento conservador .....	70
1.6. Tratamiento quirúrgico de la hernia discal lumbar .....	74
1.6.1. Principios e indicaciones de la cirugía .....	74
1.6.2. Recuerdo histórico .....	77
1.6.3. Discectomía y microdiscectomía .....	80
1.6.4. Técnicas percutáneas .....	81
1.6.5. Téc. endoscópicas anteriores y póst. laterales ....	84
1.6.6. Técnicas endoscópicas por vía posterior .....	86
1.6.7. Discectomía microendoscópica (MED).	
Una nueva técnica por vía posterior .....	87
1.7. Evaluación de resultados en patología lumbar .....	89
1.7.1. Medición del dolor y la discapacidad .....	89
1.7.2. El grado de satisfacción del paciente .....	97
1.7.3. Determinación global del resultado .....	98
2. OBJETIVOS .....	101
3. MATERIAL Y MÉTODOS .....	103
3.1. Tipo de estudio .....	103
3.2. Estudios preliminares en cadáver .....	105
3.3. Selección de pacientes .....	108
3.3.1 Criterios de inclusión .....	108
3.3.2. Criterios de exclusión .....	110
3.4. Valoración preoperatoria .....	111
3.5. Técnica quirúrgica aplicada .....	119
3.6. Registro de datos .....	131

3.7.	Criterios de valoración de resultados .....	134
3.7.1.	Valoración de los resultados clínicos .....	134
3.7.2.	Valoración global del resultado .....	136
3.7.3.	Determinación de la curva de aprendizaje .....	137
3.8.	Análisis estadístico .....	139
4.	RESULTADOS .....	143
4.1.	Estadística descriptiva de la muestra .....	143
4.1.1.	Datos demográficos .....	143
4.1.2.	Datos de diagnóstico .....	146
4.2.	Estadística descriptiva de las variables de resultados ..	155
4.2.1.	Variables relacionadas con la intervención .....	155
4.2.2.	Resultados clínicos .....	159
4.2.3.	Valoración global de resultados .....	170
4.3.	Análisis bivalente .....	172
4.4.	Análisis multivalente .....	181
4.5.	Curva de aprendizaje .....	185
5.	DISCUSIÓN .....	191
6.	CONCLUSIONES .....	233
7.	BIBLIOGRAFÍA .....	235
8.	PUBLICACIONES, CURSOS, PONENCIAS Y COMUNICACIONES .....	259
8.1.	Publicaciones .....	259
8.2.	Cursos impartidos .....	260
8.3.	Ponencias .....	261
8.4.	Comunicaciones a congresos .....	262



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. EL DOLOR LUMBAR Y LA HERNIA DISCAL

El dolor lumbar ha acompañado al ser humano desde hace miles de años. Se pueden encontrar descripciones de lumbalgia y ciática en la Biblia y en los escritos de Hipócrates. En la actualidad el dolor lumbar se ha convertido en la causa más frecuente de discapacidad crónica en adultos menores de 45 años de edad, y en uno de los motivos más comunes de jubilación precoz en las sociedades occidentales. El dolor lumbar y la ciatalgia secundarios a la degeneración del disco intervertebral constituyen uno de los retos más importantes a los que se enfrenta la cirugía ortopédica actual debido a su elevada incidencia y a la controversia que sigue existiendo sobre cuál es el tratamiento más adecuado para cada paciente.<sup>1</sup>

Deyo<sup>2</sup> estima que el dolor de espalda es considerado el segundo motivo de visita al médico después de los problemas respiratorios, y existe un grupo de pacientes con dolor de espalda que algunos autores consideran que supone el 10 % de los casos, que nunca parecen mejorar de su dolor, estos pacientes son incluidos en programas de

tratamiento de dolor crónico, rehabilitación, intervenciones quirúrgicas y otros tratamientos especializados volviendo finalmente a la asistencia primaria con persistencia de su dolor y constituyendo un problema socio-sanitario de primera magnitud.

En un reciente estudio prospectivo sobre la incidencia del dolor lumbar en la población general, Cassidy<sup>3</sup> afirma que la lumbalgia es uno de los problemas de salud más frecuentes y causa considerable discapacidad y absentismo laboral. Se calcula que el dolor lumbar afecta a lo largo de la vida a entre un 50% y 80% de la población. La mayoría de los episodios de lumbalgia son de intensidad moderada y aunque suelen resolverse durante el primer año, más del 20% experimentan recurrencia en los primeros 6 meses. Además, se ha comprobado que los episodios son más recurrentes y persistentes en los adultos de mayor edad.

En España, en un reciente estudio publicado en 2006 por la Sociedad Española del Dolor<sup>4</sup> se determina que los costes totales asociados al dolor lumbar superan los 6.000 millones de euros anuales y se calcula que es la segunda causa de visitas médicas en atención primaria. Todo ello representa cerca del 2% del Producto Interior Bruto Español (PIB).

Se ha estimado que la mitad de las personas que padecen dolor de espalda desarrollarán una hernia discal.<sup>5</sup> La vida sedentaria, el sobrepeso y las costumbres poco saludables son los factores de riesgo que se señalan como más importantes para el desarrollo de esta

patología. Por otra parte, los cambios degenerativos en el disco intervertebral, en particular en la zona lumbar son un tributo que rinden los humanos a la estación bípeda.

El objetivo del tratamiento de la hernia discal sintomática es conseguir la mejoría o resolución de los síntomas por medios conservadores, no obstante, cuando se han agotado las posibilidades de mejoría puede ser necesaria una intervención quirúrgica. De hecho, la cirugía de la hernia discal lumbar es la operación más frecuentemente realizada en la columna vertebral<sup>6,7</sup> y se utilizan gran variedad de técnicas aunque, hasta la fecha, tal y como establece Gibson<sup>5</sup> en la revisión de la Biblioteca Cochrane de 2005, no se dispone de una clara evidencia científica en relación con sus resultados.

Es importante intentar evitar la cirugía porque, a pesar de que esta se realice de forma satisfactoria, la experiencia durante las reintervenciones ha demostrado que se producen cicatrices en el espacio epidural<sup>8</sup> que pueden ser origen de fibrosis peri-radicular y dolor neurítico persistente. Además la cirugía favorece la aparición de cambios mecánicos que afectan a otros segmentos vertebrales. En relación con las indicaciones de cirugía, ha de tenerse en cuenta la clásica frase de Macnab<sup>9</sup>: “El mejor resultado es una buena indicación”.

En más del 10% de los casos, tras la cirugía de la hernia discal persisten o vuelven a aparecer síntomas que llegan a hacer necesaria la cirugía de revisión constituyendo el denominado *síndrome de cirugía de espalda fallida*.<sup>10,11</sup> En ocasiones, a pesar de las reintervenciones el

dolor no desaparece, por lo que -incluso cuando existe un cuadro de dolor lumbociático persistente- si el dolor no es muy intenso se intenta evitar tales procedimientos. Schoegg<sup>12</sup> en su artículo sobre resultados de cirugía de la hernia discal mediante discectomía, encuentra en una serie de 280 pacientes una recurrencia con necesidad de reintervención durante 7 años en 25 pacientes (9,7%) de los cuales 22 casos sufrieron recidiva al mismo nivel.

Además, la necesaria resección de estructuras óseas y ligamentosas durante la cirugía de la hernia discal, puede favorecer la aparición de una inestabilidad en el segmento intervertebral operado.<sup>13</sup> La vía de abordaje puede lesionar los sistemas de estabilización y coordinación así como la inervación de la rama dorsal de los nervios espinales. Estos factores son por lo tanto co-responsables del fracaso de los procedimientos de revisión en el denominado “síndrome post-discectomía”. Este cuadro doloroso, puede requerir tratamiento mediante nueva cirugía, medicación o terapia neuromoduladora. Por todas estas razones, es necesario seguir intentando optimizar la técnica quirúrgica para el tratamiento de la hernia discal lumbar con el objetivo de reducir el traumatismo quirúrgico y la aparición de secuelas tanto a corto como a largo plazo.

Las técnicas mínimamente invasivas han revolucionado el tratamiento en la mayoría de las especialidades quirúrgicas y han ido introduciéndose en los distintos campos de la cirugía ortopédica durante las últimas décadas. Tanto la cirugía artroscópica de rodilla, hombro y

otras articulaciones, como las recientes instrumentaciones menos invasivas para la implantación de prótesis de cadera y rodilla, tienen como finalidad reducir la morbilidad del acto quirúrgico manteniendo la efectividad y la seguridad del procedimiento. La columna vertebral lumbar no ha sido ajena a la emergencia de estas técnicas, aplicadas con la finalidad de descomprimir los elementos neurales.<sup>14</sup>

Las técnicas endoscópicas en la cirugía del raquis, constituyen uno de los últimos avances dentro del grupo de técnicas mínimamente invasivas ya que además de reducir el daño tisular y sus consecuencias, permiten una excelente visualización de los elementos neurales.<sup>15</sup> Las técnicas endoscópicas aportan indudables ventajas y tras el necesario periodo de aprendizaje pueden llegar a convertirse en el procedimiento estándar para muchas patologías. El uso de ópticas de pequeño tamaño permite reducir el abordaje y utilizar instrumentos quirúrgicos o motores en la proximidad de las estructuras neurales gracias a la buena visibilidad que ofrecen. De todos modos, es un requisito imprescindible que tales técnicas garanticen que los objetivos de la cirugía puedan ser alcanzados de forma efectiva, segura y reproducible.<sup>16</sup>

Como en otras articulaciones, el objetivo primordial de estas técnicas endoscópicas en cirugía vertebral es reducir la morbilidad debida al abordaje consiguiendo las mismas metas que con la cirugía convencional. En el caso de la hernia discal el objetivo será liberar las estructuras neurales disminuyendo el daño tisular, el sangrado, el dolor postoperatorio y el tiempo de hospitalización, y en segundo lugar, evitar

la inestabilización del raquis respetando la musculatura y los ligamentos paravertebrales.

Muchas publicaciones han relacionado la denervación y atrofia de la musculatura paraespinal producida por la propia intervención, con el síndrome de lumbalgia post cirugía vertebral<sup>17,18</sup> y han marcado una tendencia a reducir el tamaño de los abordajes.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Actualmente disponemos de unas técnicas convencionales o “abiertas” que se consideran el estándar oro para tratar todos los tipos de hernia discal, y de un grupo de técnicas menos invasivas o percutáneas que se encuentran limitadas a ciertas indicaciones. La mayoría de estas técnicas percutáneas excluyen precisamente de sus indicaciones aquellos casos más graves, como las voluminosas hernias extruídas o secuestradas en el canal o las hernias asociadas a cambios degenerativos con estenosis del receso lateral que comprimen la raíz.

En cualquier caso, la gran variedad de técnicas utilizadas para el tratamiento quirúrgico de la hernia discal lumbar es consecuencia de la carencia de evidencia científica que demuestre la superioridad de alguna de ellas. Esto se debe a la indudable dificultad que entraña el diseño y realización de estudios prospectivos randomizados que comparen diferentes técnicas quirúrgicas y en particular en patología vertebral. En esta situación, la decisión de optar por una determinada técnica se basará en los buenos resultados que aporten las publicaciones y en la propia experiencia del cirujano. El sentido común nos llevará a elegir aquella técnica que suponga la menor agresión quirúrgica y produzca la menor tasa de complicaciones. Pero para justificar su utilización es necesario demostrar que se trata de una

técnica reproducible y segura, y que permite conseguir los mismos objetivos que la cirugía convencional aportando las ventajas derivadas de su menor invasividad.

Constituye por tanto una atractiva vía de progreso en la cirugía discal, la adopción de una técnica que, abordando el raquis a través de una mínima incisión, y dilatando los músculos sin disrupción tisular, permita visualizar y liberar las estructuras nerviosas de un modo tan fiable y reproducible como las técnicas “abiertas” o convencionales.

La búsqueda de este doble objetivo, llevó a Foley y Smith<sup>19</sup> a diseñar su técnica de Discectomía Microendoscópica (MED).

El autor de esta tesis, animado por los primeros resultados publicados por Foley<sup>20</sup> con su técnica MED en 1997, la adoptó para el tratamiento de la hernia discal a partir de Abril de 1999, previo aprendizaje sobre modelos artificiales, sobre cadáver y finalmente asistiendo a intervenciones en quirófano con el autor de la técnica.

Dado que se trataba de un procedimiento muy novedoso, antes de iniciar su aplicación en nuestro centro (Complejo Hospitalario Universitario de Vigo – Meixoeiro) se estableció un protocolo en relación con las indicaciones, la técnica quirúrgica, el postoperatorio, el seguimiento de los pacientes y el control de los resultados. Este proceso ha constituido el punto de partida del presente estudio.

## **1.3. RECUERDO ANATÓMICO**

### **1.3.1. Las funciones del raquis**

El raquis consta de 33 vértebras distribuidas en 5 regiones: cervical, torácica, lumbar, sacra y coccígea. Las primeras 24 vértebras son móviles: 7 cervicales, 12 torácicas y 5 lumbares. Las 9 restantes están fusionadas en el adulto formando el sacro y el cóccix. Aunque en los distintos segmentos varía la morfología vertebral, la estructura básica de los segmentos móviles se mantiene en todo el raquis, con excepción de las dos primeras vértebras cervicales (atlas y axis) que poseen una estructura y función diferenciadas. En conjunto, la superposición de todos estos elementos móviles constituye una estructura multicurvada y flexible (Figura 1), diseñada para cumplir tres funciones fundamentales:

- . Estática
- . Dinámica
- . Protección neural

#### **1ª. Función estática o de soporte de otras estructuras del organismo**

La columna vertebral es el eje sobre el que se sustenta la cabeza, los hombros y el tórax, y forma parte de la pared posterior de la

caja torácica y la cavidad abdominal, sirviendo al mismo tiempo de base de sustentación a muchos órganos internos de estas cavidades. El peso de la mitad superior del cuerpo es transmitido a las extremidades inferiores a través del sacro y la pelvis. La columna mantiene el equilibrio de este peso tanto en el plano coronal como en el sagital y su adecuada posición reduce la cantidad de trabajo requerido por los músculos para-espinales y evita la fatiga muscular y el dolor de espalda.

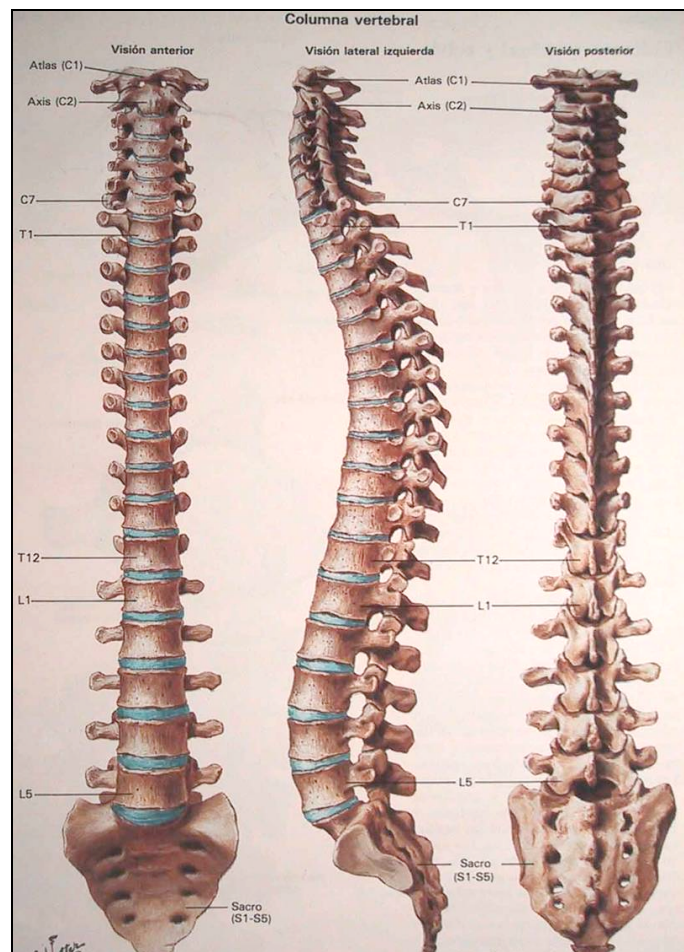


Figura 1. Estructura multicurvada de la columna vertebral

## **2ª. Función dinámica o de movimiento**

La columna vertebral, gracias a su flexibilidad permite gran cantidad de movimientos en seis direcciones: flexión, extensión, inclinación lateral derecha e izquierda y rotación derecha e izquierda. La mayoría de estos movimientos se producen de manera combinada durante las distintas actividades de la vida diaria para facilitar el movimiento corporal y el mantenimiento del equilibrio.

Para desarrollar esta función dinámica la columna vertebral presenta numerosos brazos de palanca sobre los que actúan diferentes músculos. Estos brazos de palanca son de dos tipos:

- a) Brazos de palanca propiamente vertebrales, formados por las diferentes apófisis (espinosas, transversas, láminas) sobre las que se insertan los músculos que producen el enderezamiento de la columna vertebral.
- b) Brazos de palanca no vertebrales, formados por las costillas, que al estar articuladas con las vértebras y prestar inserción a diferentes músculos (abdominales, oblicuos, transversos) permiten que estos, al contraerse, produzcan distintos movimientos del raquis.

Por lo tanto la columna vertebral no debe de ser considerada como una simple pilastra para soportar las vísceras y la cabeza, sino como un eje de movimientos y un dispositivo elástico.

### 3ª. Protección de elementos neurales

La superposición de los agujeros vertebrales de todas las vértebras que componen la columna constituye un estuche óseo que continúa a la cavidad craneal, en el que se aloja la médula espinal, rodeada por las meninges, y los nervios raquídeos.

#### 1.3.2. La estructura de la vértebra

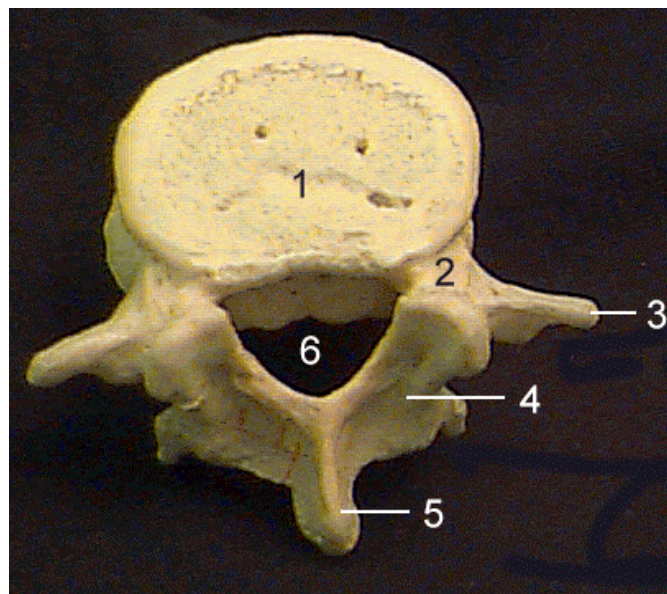
Todas las vértebras están formadas de acuerdo a las mismas estructuras básicas (Figura 2), por lo que puede aplicarse la misma nomenclatura a las distintas regiones del raquis, excepto en el caso de la primera y segunda vértebras cervicales que poseen una morfología claramente diferenciada. La estructura general de cada vértebra se compone de:

. **Cuerpo vertebral:** formado por una delgada cáscara de hueso cortical denso rodeando a una masa de hueso trabecular o esponjoso. Tiene forma arriñonada, aplanado por sus caras superior e inferior donde se denomina platillo vertebral.

. **Pedículos:** son dos procesos cortos y redondeados que se extienden posteriormente desde el margen lateral de la superficie dorsal del

cuerpo vertebral constituidos por hueso cortical denso rodeando a un canal medular.

. **Láminas:** son dos estructuras aplanadas que se extienden medialmente desde los pedículos para formar junto con estos y el cuerpo vertebral el agujero o foramen vertebral. La superposición del agujero vertebral de todas las vértebras constituye el canal vertebral donde se aloja la médula espinal.



**Figura 2.** Estructura general de una vértebra. 1: cuerpo, 2: pedículo, 3: apófisis transversa, 4: lámina, 5: apófisis espinosa, 6: agujero vertebral.

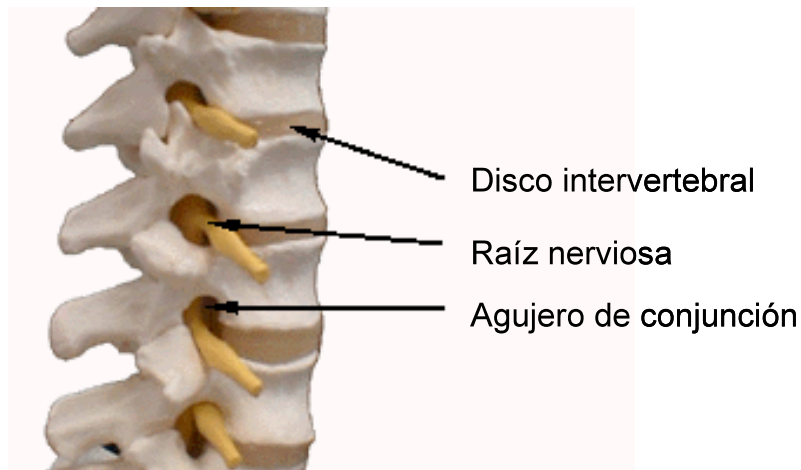
. **Procesos articulares:** o facetas articulares, son cuatro apófisis que se extienden desde la zona de unión entre pedículos y láminas de cada vértebra: dos superiores y dos inferiores. Las dos facetas superiores se

articulan con las inferiores de la vértebra superior y las dos facetas inferiores se articulan con las superiores de la vértebra inferior. Las articulaciones facetarias son de tipo sinovial, están rodeadas por cápsula y membrana sinovial y trabajan en conjunción con el disco intervertebral para formar la unidad funcional del raquis o “*segmento móvil*”.

. **Apófisis transversas y apófisis espinosas:** son procesos que emergen respectivamente a los lados de los pedículos y sobre la unión posterior de las láminas. Actúan a modo de palancas sobre las que se insertan músculos y ligamentos para facilitar el movimiento del raquis.

**Los platillos vertebrales:** son estructuras discoides que limitan la cara superior e inferior de cada cuerpo vertebral, están rodeados de un anillo de tejido óseo compacto y poseen un doble lecho: cartilaginoso por fuera y óseo por dentro. Se encuentran firmemente unidos al cuerpo vertebral y proporcionan nutrición al disco intervertebral.

**El agujero intervertebral o de conjunción:** es un orificio que se forma a cada lado del raquis entre dos vértebras adyacentes, limitado por sus dos pedículos, la parte posterior de los cuerpos vertebrales, el disco intervertebral y la articulación interfacetaria. Por cada agujero intervertebral emerge desde la médula un nervio raquídeo. (Figura 3).



**Figura 3.** Emergencia de las raíces nerviosas a través de los agujeros de conjunción.

**La columna lumbar** está formada por cinco vértebras (L1 a L5), que tienen determinadas características regionales comunes. Su cuerpo es más grande, de forma arrañada, diámetro mayor transversal y tamaño creciente desde la vértebra L1 hasta la L5, acorde con el progresivo incremento de las fuerzas que deben soportar. Los pedículos tienen sección oval en el plano coronal y son más anchos que los torácicos. Las apófisis espinosas son cortas y robustas. Las apófisis transversas son largas y finas y equivalen en la región lumbar a las costillas de la región torácica. El agujero vertebral es ancho y triangular y en él se aloja la cauda equina o conjunto de raíces nerviosas que emergen de la parte más distal de la médula y van destinadas a las extremidades inferiores. En la región lumbar los procesos articulares superiores orientan sus carillas en dirección dorso-medial, y los inferiores en dirección ventro-lateral. Esta disposición restringe los desplazamientos de rotación y de traslación de las vértebras lumbares.

### 1.3.3. El segmento móvil de la columna vertebral

Descrito por Junghanns y Schmorl<sup>21</sup> en 1959, el segmento móvil puede considerarse como la unidad funcional básica de la columna y está formado por las estructuras de unión entre dos vértebras adyacentes: el disco intervertebral, las articulaciones interapofisarias y los ligamentos que se extienden entre las estructuras vertebrales: ligamentos amarillos, ligamento interespinoso y la porción del ligamento supraespinoso que queda comprendida entre las apófisis espinosas de las dos vértebras del segmento (Figura 4).



**Figura 4.** El segmento móvil del raquis.

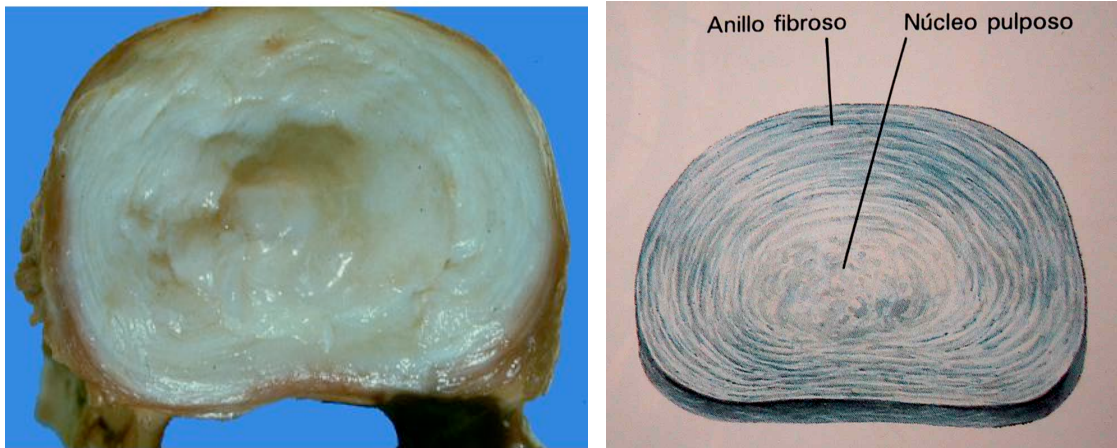
Este segmento móvil o segmento cinético, es por tanto la unidad funcional más pequeña dentro del raquis que conserva todas sus propiedades biomecánicas, de tal modo que la movilidad total de la columna vertebral es la suma de los movimientos de todos sus

segmentos móviles. Además de su capacidad de movimiento, el segmento móvil posee características viscoelásticas gracias a la estructura y composición del disco intervertebral, lo que le permite absorber energía durante los movimientos de la columna. La integridad del segmento móvil es necesaria para que cumpla sus funciones dinámicas, estáticas y de protección de los elementos neurales contenidos en el canal vertebral. A cada segmento móvil le corresponde una parte del conducto raquídeo y dos agujeros de conjunción, derecho e izquierdo.

#### **1.3.4. Anatomía y biomecánica del disco intervertebral**

Como afirma Parke<sup>22</sup> es un axioma de la ingeniería mecánica que una máquina bien diseñada revelará su función a través del análisis de su estructura. Esto es particularmente cierto en el caso del disco intervertebral. Incluso una primera observación macroscópica de su estructura tras seccionarlo sagitalmente nos permite apreciar que es un elemento amortiguador interpuesto entre dos cuerpos vertebrales para soportar y absorber cargas en el raquis y permitir el movimiento entre las vértebras transmitiendo presiones desde múltiples vectores. El disco intervertebral tiene forma de lente biconvexa y constituye la parte articular fibro-cartilaginosa que, junto con las articulaciones

interfacetarias sinoviales y las estructuras ligamentosas intervertebrales, conforman cada segmento móvil del raquis. (Figura 5).



**Figura 5.** Disco intervertebral de cadáver y esquema de su estructura

El disco intervertebral tiene una baja celularidad,<sup>23</sup> en su parte central las fibras colágenas no tienen una disposición geométrica definida y forman una red o matriz en la que se encuentran suspendidas las células fisálicas y algunas células cartilaginosas. Aunque el número de células es más bien escaso, su actividad es de vital importancia para mantener la integridad del disco. En la estructura del disco intervertebral podemos distinguir tres partes (Figura 6):

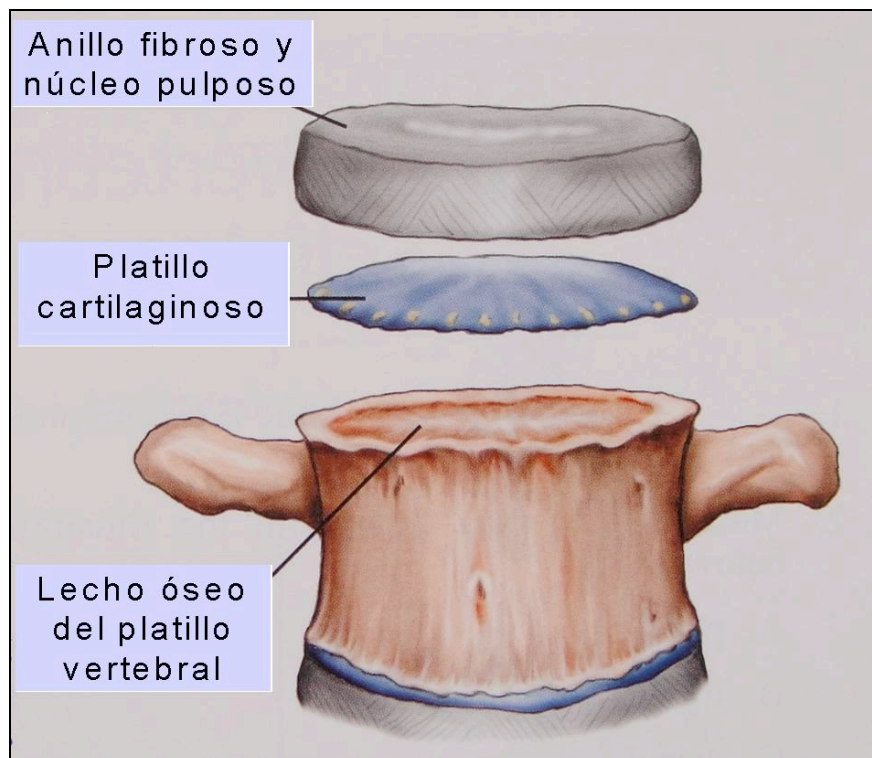
### **El anillo fibroso o anulus**

Rodea y contiene al núcleo pulposo y se inserta en la parte periférica de los dos cuerpos vertebrales adyacentes. Está formado por capas de colágeno -en su mayor parte tipo I - llamadas lamelas que se disponen concéntricamente y cada una en dirección perpendicular a la

adyacente. Estas fibras ofrecen gran resistencia a las fuerzas de tensión y para ello se unen fuertemente a los cuerpos vertebrales.

### Los platillos cartilagosos

Limitan al disco intervertebral por su parte superior e inferior. Están formados por condrocitos y matriz extracelular y permiten el paso de nutrientes por difusión desde la vértebra, elemento vascularizado, al disco, que no posee vascularización. La alteración por fenómenos degenerativos del platillo cartilaginoso jugará un papel fundamental en la degeneración discal.



**Figura 6.** Estructura del disco intervertebral

## **El núcleo pulposo**

Es el principal elemento amortiguador, situado en el interior del disco y especializado en absorber las presiones a las que está sometida la columna vertebral. Procede del abultamiento intermedio de la notocorda, es decir, de aquella porción de la cuerda dorsal del embrión que no está rodeada por las células del esclerotomo que darán lugar a la formación del cuerpo vertebral. Por este motivo, en el recién nacido se encuentran en el núcleo pulposo elementos celulares de la notocorda que van desapareciendo progresivamente, aunque no totalmente, durante todo el desarrollo del individuo. En el adulto, estas células de origen notocordal se denominan células fisálicas de Virchow y tienen aspecto de vesículas distendidas rodeadas por una membrana elástica.

El núcleo pulposo está formado por proteoglicanos, fibras colágenas –en su mayor parte del tipo II- y un escaso número de células fisálicas y condrales. Las moléculas de proteoglicanos poseen cargas catiónicas que atraen aniones y generan así una presión osmótica de 1 a 3 atmósferas en el núcleo al absorber agua que constituirá el fluido hidráulico del núcleo.<sup>24</sup> Este alto contenido acuoso, consecuencia de la hidrofilia de los proteoglicanos le confiere al núcleo la capacidad de amortiguar y transmitir cargas. Su naturaleza líquida hace que sea incompresible, recibe fuerzas verticales desde los cuerpos vertebrales y las redistribuye radialmente en un plano horizontal. Estas fuerzas resultantes de dirección horizontal son contenidas por la resistencia tensil del anillo fibroso o anulus.

La posición del núcleo pulposo en relación con el anillo fibroso no es estrictamente central en la región lumbar, sino que generalmente se sitúa en la unión del tercio medio con el tercio posterior del eje medio-sagital del disco. El núcleo pulposo, por tanto, siempre está más próximo al borde posterior del anulus condicionando un menor espesor de este en dicha zona. Se comprende así que el núcleo pueda herniarse fácilmente al interior del conducto raquídeo cuando el anulus se desgarrara por su parte posterior.

Si el núcleo pulposo fuera simplemente una cavidad llena de agua, podría amortiguar momentáneamente las fuerzas de compresión, pero no podría conservar su contenido fluido durante mucho tiempo cuando fuera sometido a un prolongado ciclo de presiones, ni tendría capacidad de recuperación al final de dicho ciclo. Por el contrario, el núcleo pulposo es un tejido vivo, los proteoglicanos que contiene constituyen un gel con capacidad para absorber y mantener grandes cantidades de agua (hidrofilia) y esto es lo que le permite recuperarse. Este gel es capaz de absorber una cantidad de agua equivalente a casi nueve veces su volumen.

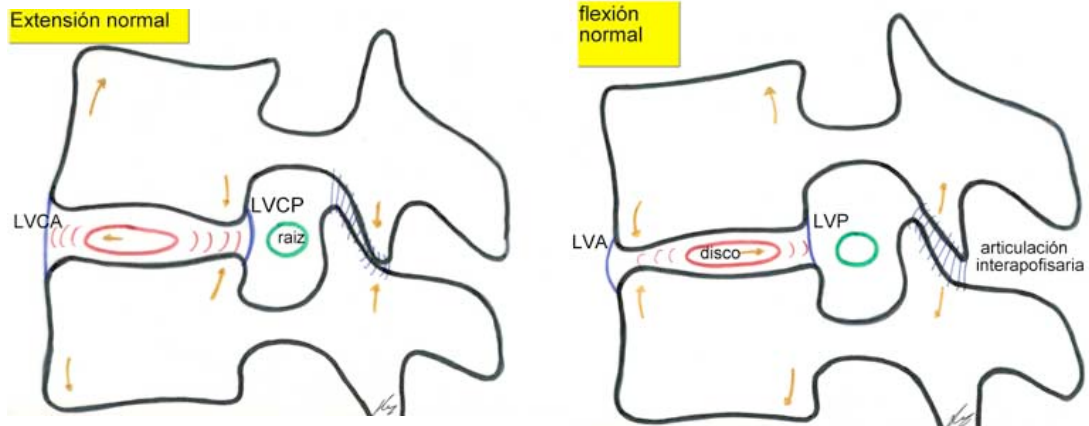
Durante el día, los prolongados periodos de altas presiones que sufre el núcleo pulposo producen expresión de una parte del agua que contiene, lo que llega a ocasionar una reducción real de la altura del raquis. Durante el descanso nocturno en posición supina el núcleo se rehidrata gracias a la hidrofilia de sus componentes y así se recupera.

Existe por tanto un verdadero ritmo nictemeral en cuanto a la hidratación y altura del disco intervertebral.

**En resumen:** mientras que la función esencial del núcleo es soportar y redistribuir fuerzas de compresión en el raquis, la misión principal del anulus es soportar tensión, tanto las fuerzas horizontales que provienen de la compresión del núcleo como las fuerzas torsionales de la columna o las de distracción entre los cuerpos vertebrales del lado convexo del raquis durante los movimientos de flexión (Figuras 7 y 8).



**Figura 7.** Preparación en cadáver: Corte sagital de cuerpos y discos vertebrales.



**Figura 8.** Esquema de los movimientos y desplazamientos de núcleo pulposo y anulus durante los movimientos de flexión y extensión.

### 1.3.5. Inervación y nutrición del disco intervertebral

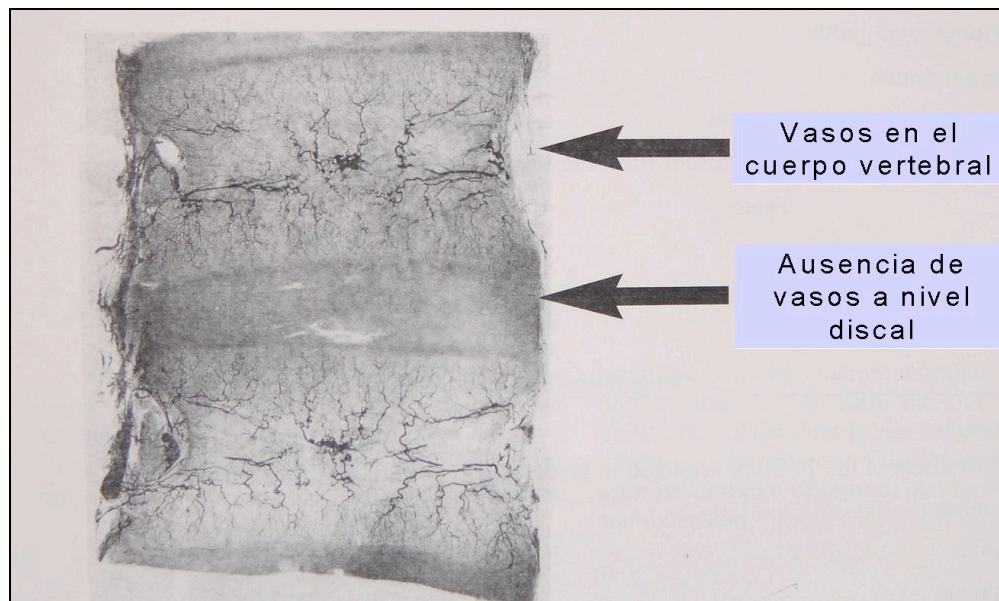
Tal y como demostraron en su estudio anatómico Bogduk y cols<sup>25</sup> el disco intervertebral lumbar posee una rica inervación en la parte posterior del anulus que se continua por el ligamento vertebral común posterior a partir de la penetración de ramas de los nervios sinuvertebrales procedentes de ramos comunicantes que emergen de los ganglios de las raíces dorsales. El nervio sinuvertebral o nervio de Luschka o ramo recurrente meníngeo inerva el periostio, las facetas articulares, los ligamentos de los arcos neurales y la duramadre. La rama nerviosa, tras emerger del polo distal del ganglio de la raíz dorsal, entra en el agujero intervertebral y se distribuye por la parte posterior de dos espacios discales mediante ramificaciones superior y e inferior sobre la cara posterior del disco intervertebral.

La mayoría de las descripciones del nervio sinuvertebral indican que la mayor parte de las fibras meníngeas para la duramadre se distribuyen por su superficie ventral. Parke y Watanabe<sup>26</sup> demostraron que la duramadre ventral a nivel de los últimos segmentos lumbares está a menudo fijada a la cara ventral del canal por numerosas fibras de tejido conectivo que se fijan más firmemente en los márgenes de los últimos discos lumbares; observaron estos autores que al despegar la duramadre de la cara posterior del disco se producía disrupción de las fibras nerviosas ligadas a la adhesión. Esto explicaría que el desplazamiento de la duramadre producido por una protrusión o una hernia discal podría constituir una fuente de dolor.

Además, en el propio disco intervertebral se puede generar dolor. Recientes estudios de neuroanatomía<sup>27</sup> han demostrado que la inervación de las capas más superficiales del anillo fibroso sufre, en los casos de degeneración discal, un incremento en la densidad de sus terminaciones nerviosas y que estas se extienden hasta capas más profundas del anillo. Aunque se considera que el disco intervertebral adulto es la mayor estructura avascular del organismo,<sup>28</sup> (Figura 9) se ha comprobado que no es biológicamente inerte, sino que posee una importante actividad metabólica. A diferencia de los cartílagos avasculares de las diartrosis, los elementos celulares del disco no pueden recibir nutrientes a partir del líquido sinovial sino que dependen de un sistema de difusión e intercambio con los vasos adyacentes al disco a través de la placa terminal o platillos vertebrales. Los plexos

vasculares del anulus y los vasos adyacentes al cartílago hialino de la interfase hueso-disco proporcionan nutrientes que difunden al disco. Solo las zonas más periféricas del anillo se nutren por vascularización directa.

Este intercambio de nutrientes tiene una precaria dependencia de la integridad de la fina vascularización adyacente al cartílago de los platillos vertebrales. El deterioro que el paso del tiempo produce en esta vascularización, explicaría la marcada predisposición a la degeneración discal en relación con la edad.



**Figura 9.** Vista lateral mostrando los vasos de los cuerpos vertebrales.

## 1.4. FISIOPATOLOGÍA DE LA DEGENERACIÓN DISCAL

### 1.4.1. Factores predisponentes

Los múltiples factores que predisponen a la degeneración discal pueden dividirse en: edad, factores genéticos y factores ambientales.<sup>29</sup>

**La edad:** los fenómenos degenerativos del disco intervertebral forman parte del proceso normal del envejecimiento pero ya comienzan entre la segunda y tercera década de la vida de tal forma que a los cuarenta años existe una moderada degeneración en más del 60% de los discos intervertebrales.<sup>30</sup> El disco intervertebral humano es considerado el tejido músculo-esquelético que sufre más intensos cambios degenerativos y a más temprana edad.<sup>31,32</sup>

**Factores genéticos:** además de la edad, se ha determinado la existencia de factores genéticos que predisponen al desarrollo de degeneración discal, como ha demostrado Mc Gregor<sup>33</sup> y Battie<sup>34,35</sup> mediante estudios en gemelos.

**Factores ambientales:** se han estudiado diversos factores ambientales que favorecen la degeneración discal, como el tabaquismo<sup>36</sup> o determinados esfuerzos físicos<sup>37</sup> pero que serían de menor importancia

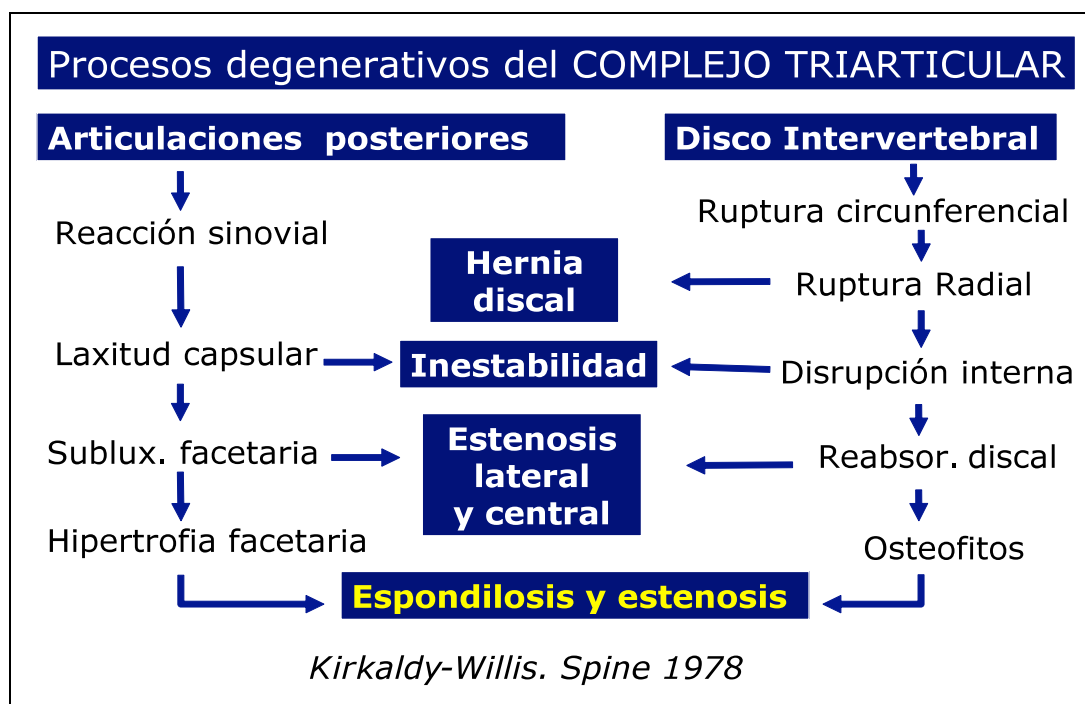
que los factores genéticos. Estos estudios epidemiológicos han identificado al tabaco como factor de riesgo para el dolor de espalda y se ha sugerido que el tabaco afecta a la circulación periférica y limita el transporte de nutrientes al disco aunque se ha visto al valorar la degeneración discal mediante RMN que el tabaco tiene solamente un efecto relativamente menor en cuanto al grado y tipo de degeneración. Por otra parte, se ha relacionado la precoz degeneración discal, y en particular su mayor incidencia en los niveles L4-L5 y L5-S1 con la adopción de la posición bípeda de los humanos, ya que la columna lumbar soporta así el peso de toda la mitad superior de nuestro organismo y además en esta posición, la angulación que adopta cada disco intervertebral respecto al plano horizontal se va incrementando en los últimos segmentos lumbares. De este modo, los discos L4-L5 y, sobre todo, L5-S1, soportan más peso y están sometidos a fuerzas de dirección cizallante que predisponen a sufrir alteraciones estructurales y degenerativas. La sobrecarga mecánica de estos segmentos se vería incrementada por la realización de determinados deportes o trabajos que requieren esfuerzo físico o sobrecarga postural.

No obstante es difícil diferenciar entre los cambios que ocurren en el disco simplemente a causa de la edad y aquellos que pueden ser considerados patológicos.

### 1.4.2. El proceso de degeneración discal

Actualmente se cree que el proceso de degeneración discal se inicia en el platillo vertebral. Se ha comprobado que la degeneración de los proteoglicanos del platillo articular precede a la del disco.<sup>38</sup>

Las distintas fases de la degeneración del disco intervertebral y en definitiva de todo el segmento articular intervertebral han sido bien sistematizadas por Kirkaldy-Willis.<sup>39</sup> (Figura 10).



**Figura 10.** Las fases de la degeneración del disco intervertebral. Cascada degenerativa de Kirkaldy-Wills.

En una primera fase de **DISFUNCION** se producen cambios bioquímicos y estructurales en el disco con disminución del contenido de agua y proteoglicanos del núcleo. Esta deshidratación reduce la presión

hidrostática discal, produce una pérdida de altura del disco y una alteración metabólica con una respuesta inflamatoria e inmunológica. Aparecen citoquinas y proteasas que conducen a una alteración de la estructura del disco y de la formación del colágeno. Se producen *cracks* o desgarros del anillo fibroso cuyas fibras aparecen progresivamente más desordenadas. Como recientemente ha postulado Adams<sup>40</sup>, la degeneración discal podría considerarse una respuesta celular aberrante ante un fracaso estructural progresivo.

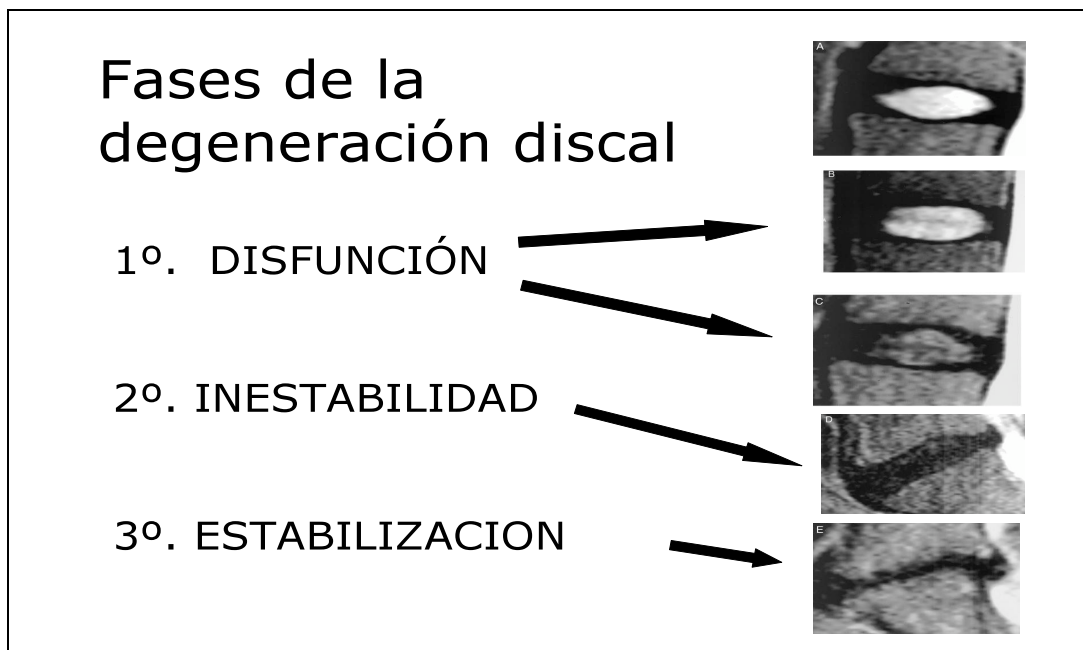
Todo ello condiciona una disfunción para soportar cargas que, unido a la disminución de la altura discal conducirá a la sobrecarga y degeneración de todo el segmento móvil. Se produce en esta fase una protrusión discal, el anillo fibroso se fisura, pierde la capacidad para contener al núcleo pulposo y se produce inicialmente el síndrome de disrupción discal. Si el núcleo pulposo supera la periferia de anillo se produce la hernia discal.

En una segunda fase se produce **INESTABILIDAD**, con una transferencia de cargas desde el disco –que normalmente debe de soportar el 80% de la carga axial- a las articulaciones facetarias. La pérdida de altura discal producida por su degeneración produce sobrecarga y subluxación de las facetas e inestabilidad. Se origina así un proceso inflamatorio de sinovitis en las articulaciones facetarias que conduce a la artrosis facetaria con engrosamiento de los ligamentos capsulares, ligamento vertebral posterior y ligamentos amarillos. Esta

hipertrofia ligamentosa produce un estrechamiento del canal vertebral o estenosis blanda que será en principio dinámica, empeorando en extensión o durante la bipedestación y mejorando en flexión o en sedestación.

Por último se produce la fase de **ESTABILIZACIÓN** en la que se van formando osteofitos tanto en las facetas como en los bordes de los platillos vertebrales para estabilizar el segmento intervertebral aumentando la superficie ósea de contacto y reduciendo el rango de movimiento. Los osteofitos incrementan la estenosis del canal que ahora se denominará estenosis dura, aunque en realidad es multifactorial, contribuyendo también a la misma, la hipertrofia ligamentosa, la pérdida de altura discal -y por tanto de los agujeros de conjunción- y el abombamiento posterior del disco intervertebral degenerado. (Figura 11).

Cuando se produce la estenosis del canal lumbar los síntomas de dolor y claudicación se manifiestan principalmente durante la bipedestación y la marcha y mejoran al flexionar el tronco o sentarse (claudicación neurógena) debido a que el diámetro del canal medular y del agujero intervertebral disminuye cuando el raquis se coloca en extensión y aumenta durante la flexión, tal y como ha demostrado Fujiwara<sup>41</sup> en un estudio anatómico y biomecánico in vitro de la columna vertebral lumbar.



**Figura 11.** Imágenes de RMN de las distintas fases de la degeneración discal

Aunque el proceso degenerativo discal conduce finalmente a la estabilización y con frecuencia a la estenosis, la manifestación más frecuente de la enfermedad discal degenerativa es **LA HERNIA DISCAL**, que suele producirse en las primeras fases de la cascada degenerativa y representa el fracaso del anulus para contener al núcleo pulposo.

En relación con la edad, se ha comprobado que, generalmente en las personas de más de sesenta años, el contenido de agua del núcleo decrece mucho y el propio núcleo se atrofia, por lo que rara vez el núcleo pulposo protruye y produce una hernia. No obstante a partir de esta edad son los cambios degenerativos del anillo fibroso los que predisponen al prolapso del anillo sin implicación del núcleo. Existen evidencias histológicas<sup>42</sup> de que la mayoría de las hernias discales

lumbares que ocurren antes de los sesenta años de edad son protrusiones del núcleo pulposo, mientras que a partir de esta edad, predomina el prolapso del anillo fibroso en las pocas hernias que se producen.

### **1.4.3. El dolor de origen lumbar**

La principal manifestación clínica de la patología lumbar degenerativa es el dolor. Dado que son muchas las estructuras implicadas en el correcto funcionamiento de cada segmento intervertebral, es importante comprender la fisiopatología de la degeneración discal y su repercusión en todo el segmento móvil para determinar en cada caso el origen del dolor y poder ofrecerle al paciente el tratamiento más adecuado. El agujero intervertebral, las articulaciones facetarias, los músculos, los ligamentos paravertebrales, la duramadre raquídea y el propio disco han sido implicados en el origen del dolor lumbar.

Para la valoración inicial de un dolor lumbar, en primer lugar hemos de distinguir entre tres posibilidades:

- . Dolor lumbar bien localizado**
- . Dolor lumbar + dolor referido**

El dolor referido puede extenderse por diversas regiones fuera de la zona lumbar pero no tiene distribución metamérica.

#### **. Dolor lumbo-radicular**

El dolor radicular es de carácter neurítico y tiene distribución metamérica.

**El dolor lumbar** puede estar circunscrito a la zona lumbar o acompañarse de dolor referido, que en este caso se extenderá más allá de la zona lumbar, hacia región inguinal o trocantérea pero sin distribución metamérica. Pueden ser fuente de dolor lumbar la estimulación dural o meníngea, los trastornos facetarios (sinovitis, artrosis), la sobrecarga muscular o ligamentosa secundaria a sobrecarga postural o inestabilidad y el propio disco intervertebral degenerado que suele presentar una anómala proliferación vasculo-nerviosa intradiscal. Como demostró Freemont<sup>43</sup> mientras en el adulto joven los vasos y nervios están limitados a las zonas más periféricas del anulus, en los discos degenerados se observan vasos y nervios mayores y más numerosos que llegan a las zonas más centrales de los mismos.

El disco degenerado produce además una protrusión hacia el canal vertebral o presenta una rotura con salida de parte de su contenido produciendo una compresión de la duramadre que también puede originar dolor lumbar, como ya se ha mencionado al describir la inervación del disco.

**El dolor radicular** se debe habitualmente a la compresión de una raíz nerviosa y cuando afecta –como sucede con mayor frecuencia- a las raíces L5 o S1 constituye la denominada ciatalgia o ciática. Los síntomas derivados de la compresión de una raíz nerviosa pueden dividirse en dos grupos: dolor y disfunción nerviosa. El dolor es carácter neurítico y a diferencia del dolor referido, suele sobrepasar el nivel de la rodilla alcanzado la pierna o el pie. La disfunción nerviosa puede presentarse en cualquiera de sus dos modalidades, motora o sensitiva. Puede existir por tanto déficit motor, o trastornos sensitivos (hipoestesia o disestesias) así como abolición de los reflejos osteotendinosos.

Pero no es sólo el factor mecánico de compresión radicular el responsable del dolor ciático, existen también factores biológicos o bioquímicos que se originan en el disco degenerado y herniado y que, actuando sobre la raíz nerviosa, producen dolor y disfunción. El proceso isquémico al que es sometida la raíz cuando resulta comprimida también ha sido también invocado como una causa de dolor y disfunción nerviosa.<sup>44</sup>

Desde hace muchos años se sabe que determinados pacientes con discopatía lumbar desarrollan un típico cuadro de ciática en ausencia de hernia discal.<sup>9</sup> Se sospechaba por tanto que no eran sólo los factores mecánicos de compresión radicular los responsables del dolor ciático. Olmarker<sup>45</sup> demostró experimentalmente en 1993 que la inyección epidural de núcleo pulposo autólogo, sin producir compresión

dural o radicular, induce cambios significativos tanto en la estructura como en la función de las raíces adyacentes.

Existen por tanto factores mediados por el núcleo pulposo que producen dolor. Esto ha sido también corroborado desde hace años por múltiples observaciones clínicas de que las hernias no contenidas (en las que el núcleo pulposo está en contacto directo con la raíz) suelen ser mucho más dolorosas que las contenidas.<sup>46-48</sup> Entre las sustancias que se han determinado como mediadoras de este estímulo inflamatorio sobre la raíz se encuentran las citoquinas.<sup>49</sup>

Con frecuencia se superponen en el mismo paciente distintos patrones de dolor debido a que las alteraciones de las diversas estructuras del segmento intervertebral no suelen presentarse de forma aislada sino que configuran grupos sindrómicos según el estadio degenerativo en que nos encontremos.

En la práctica clínica se observa que la mayoría de los pacientes que presentan una hernia discal lumbar sintomática sufren dolor radicular y también lumbar. Considerando que la hernia es un simple estadio dentro del contexto de un proceso más amplio de degeneración discal, los factores que producen dolor discogénico también actuarían cuando se ha producido una hernia. La inervación de la parte posterior del anulus por ramas del nervio sinuvertebral sería una vía para la transmisión de los estímulos nociceptivos desde un disco degenerado a través del correspondiente nivel radicular.

Para una primera aproximación al paciente con dolor lumbar puede ser muy útil la clasificación propuesta en el estudio de Québec<sup>50</sup> sobre trastornos de la columna vertebral (Tabla 1).

En este estudio se comprobó que la mayoría de los pacientes con dolor lumbar no tienen anomalías estructurales verificables, la mayoría de los síntomas son autolimitados en un corto periodo de tiempo y lo más importante para la clasificación es la descripción de los síntomas que hace el paciente en relación con las características y localización del dolor.

**Tabla 1.**

<b>CLASIFICACIÓN DE QUEBEC PARA TRASTORNOS DE LA COLUMNA</b>
Dolor sin irradiación.
Dolor + irradiación proximal en la extremidad.
Dolor + irradiación distal.
Dolor + irradiación a la extremidad + signos neurológicos.
Supuesta compresión de una raíz espinal en radiografía simple (inestabilidad o fractura)
Compresión radicular confirmada por técnicas de imagen (RMN, TAC)
Estenosis raquídea.
Estado postquirúrgico (de 1 a 6 meses tras la cirugía).
Síndrome doloroso crónico.
Otros diagnósticos.

## **1.5. LA HERNIA DISCAL LUMBAR**

### **1.5.1. Conceptos generales**

La hernia discal es la salida del núcleo pulposo de su localización normal. Su presentación como cuadro agudo suele ser el resultado de una rotura del anulus inducida por un factor mecánico. Se puede considerar que es necesaria la pre-existencia de ciertos cambios degenerativos en el disco para que se produzca una hernia. De hecho, en estudios in vitro se ha comprobado que para conseguir la rotura de discos intervertebrales sanos es preciso aplicar fuerzas muy superiores a las que normalmente se originan en la columna,<sup>51</sup> y en estos casos suele fallar antes el cuerpo vertebral que el disco. La hernia discal puede producirse en cualquier nivel vertebral desde C2 hasta el sacro pero es mucho más frecuente en los segmentos cervical y lumbar por ser los más móviles.

De todos modos, también ha de tenerse en cuenta, como ha demostrado Boden,<sup>52</sup> que existe una alta frecuencia de alteraciones discales, incluidas hernias, detectables en la RMN en individuos asintomáticos.

Aunque el núcleo puede herniarse a través del platillo vertebral (hernias de Schmorl) o bien periféricamente hacia la parte lateral o anterior del disco, son las hernias de dirección posterior o póstero-lateral

las que, al comprimir una raíz nerviosa, así como la envoltura meníngea, producen un dolor radicular agudo. En la columna lumbar, los segmentos más frecuentemente afectados son L4-L5 y L5-S1 que originan un cuadro de dolor por la cara posterior y lateral de la pierna conocido como ciática.

La hernia discal sintomática constituye la manifestación clínica más frecuente de la enfermedad discal degenerativa y suele presentarse en las primeras fases de esta, por lo que afecta principalmente a individuos jóvenes o de edad media.

### **1.5.2. Historia natural**

Es muy difícil estudiar clínicamente la historia natural de un proceso patológico que causa mucho dolor, ya que los pacientes casi inevitablemente se someterán a algún tipo de tratamiento. Esto, unido al hecho de que la hernia discal lumbar presenta cierta variabilidad, explica que su historia natural no sea todavía completamente conocida. Además, la hernia discal se superpone con frecuencia a la historia natural de la enfermedad discal degenerativa como un episodio de ésta.

Con frecuencia la sintomatología más aguda es muy autolimitada, por lo que el tratamiento conservador puede conducir a un excelente resultado clínico que algunos autores como Saal<sup>53</sup> sitúan en un

porcentaje del 90% de los pacientes. De todos modos, algunos pacientes sometidos a tratamiento conservador llegan a precisar cirugía debido a agudización del dolor o a la progresión de déficit motor o sensitivo, lo que introduce otro factor de variabilidad en el conocimiento de la historia natural de la enfermedad, ya que se superponen pacientes tratados conservadoramente con otros que finalmente fueron intervenidos. Por todas estas razones, es también difícil evaluar los resultados del tratamiento quirúrgico y poder determinar si la operación proporciona ventajas respecto al tratamiento conservador o incluso frente a la ausencia de tratamiento.

Weber<sup>54</sup> realizó un estudio prospectivo con 10 años de seguimiento en el que 280 pacientes diagnosticados de hernia discal fueron divididos en tres grupos: 87 pacientes fueron tratados conservadoramente debido a la intensidad moderada de sus síntomas, 67 pacientes fueron operados por tener clara indicación quirúrgica en base a la sintomatología, y 126 pacientes en los que era dudosa la indicación, fueron adjudicados de forma aleatoria al grupo de tratamiento quirúrgico o conservador. Todos los pacientes fueron evaluados a uno, cuatro y diez años después del tratamiento. Tras el primer año, había una significativa mayor proporción de buenos resultados en el grupo de pacientes operados (80%) frente al de no operados (61%), después de cuatro años la proporción de resultados satisfactorios todavía era superior en el grupo de pacientes operados pero la diferencia ya no era significativa y similares resultados se

obtuvieron en la revisión a los diez años. Esto demostró que no existe una significativa diferencia a medio y largo plazo entre el tratamiento conservador y el tratamiento quirúrgico. No obstante, 17 de los 66 pacientes del grupo de tratamiento conservador tuvieron que ser operados durante el primer año de seguimiento debido a persistencia o empeoramiento del dolor, de modo que, en los pacientes con síntomas más agudos, no había duda de que la cirugía era necesaria.

Por otra parte, algunos autores<sup>55</sup> han comprobado que los pacientes con una duración de los síntomas superior a un año, especialmente aquellos con pequeñas protrusiones o hernias, tienden a tener un resultado menos favorable si finalmente son operados.

Los resultados del tratamiento quirúrgico a corto plazo suelen ser favorables en una proporción que oscila entre el 80% y 90% y son mejores cuando el dolor era intenso y de predominio radicular. No se aprecian diferencias entre los resultados de la discectomía estándar y los de la microdiscectomía en evaluaciones a uno o dos años. Los déficits neurológicos moderados suelen mejorar parcialmente pero sin diferencias significativas en relación a las distintas opciones de tratamiento.

Son factores favorecedores de buen resultado con la cirugía:

- . La ausencia previa de dolor lumbar.
- . La ausencia de antecedente traumático relacionado con el trabajo.
- . El dolor de distribución radicular que se extiende hasta pierna y pie.
- . La asimetría de los reflejos osteotendinosos.

Los pacientes ancianos con una hernia discal a un solo nivel obtienen similares resultados que aquellos pacientes de edad media.<sup>56</sup>

Numerosos estudios han demostrado que el resultado de la cirugía se va deteriorando ligeramente a lo largo del tiempo hasta el punto de que a los 10 años de la intervención, solo un porcentaje de entre el 55% y 80% de los pacientes están asintomáticos.<sup>57</sup> Los pacientes de menos de 40 años obtienen significativamente mejores resultados.

Dos hipótesis principales tratan de explicar el deterioro progresivo de los resultados de la cirugía discal con el paso del tiempo:

1º: Se producirían progresivamente cambios degenerativos en el segmento móvil del nivel vertebral operado.

2º. Se producirían cambios degenerativos en los segmentos móviles adyacentes al intervenido (tanto a nivel discal como en las articulaciones facetarias). Avala esta hipótesis la existencia de datos epidemiológicos que indican una predisposición constitucional a sufrir cambios degenerativos intervertebrales.<sup>33-35</sup>

### **1.5.3. Sintomatología y examen físico**

La semiología radicular es ante todo sensitiva, por lo que es importante interrogar al paciente sobre las características del dolor: cómo, cuando y donde le duele. Se ha de averiguar la forma de inicio de los síntomas, que puede ser aguda o progresiva.

Muchos pacientes describen una fase prodrómica caracterizada por moderado dolor lumbar de larga duración. Aunque el traumatismo no siempre es la causa que conduce a la hernia, muchos enfermos refieren un incidente traumático o de sobre-esfuerzo al que atribuyen el inicio del dolor lumbar o ciático (una caída, una torsión del tronco o la elevación de un peso).

Determinadas posturas del raquis pueden producir un importante incremento de la presión del disco y predisponerlo a la rotura.<sup>58</sup> El dolor lumbar suele estar presente (aunque no en todos los casos) y se acompaña de dolor radicular, cuya localización depende del nivel de la hernia. El dolor radicular, con frecuencia es definido como punzante, quemante o disestésico y puede tener un ritmo continuo, incluso en reposo o agravarse con maniobras de Valsalva (tos o defecación) o con ciertas posiciones del tronco, aunque no necesariamente con la deambulación (a diferencia del dolor producido por la estenosis lumbar).

Típicamente el dolor tenderá a estar localizado en el territorio correspondiente a una metámera, generalmente L5 o S1. Los signos

sensitivos objetivos suelen ser discretos (moderada hipoestesia ) o estar ausentes.

La compresión radicular también puede producir déficit motor, con debilidad para la flexión del pie (ponerse de puntillas) o para la extensión del dedo gordo según la raíz que se vea afectada, y en ocasiones se produce un desbalance al caminar que en los casos más agudos llega a constituir una auténtica claudicación a la marcha.

La observación de la marcha puede mostrar diversas alteraciones tales como una inclinación antiálgica del tronco que suele producirse hacia el lado contrario a la extremidad que sufre cialgia, en casos de hernias paracentrales o laterales a la raíz nerviosa, o bien hacia el lado de la extremidad que duele, en muchos casos de hernias localizadas en la axila de la raíz. Puede observarse una caída del pie al caminar en casos de paresia por afectación radicular L4 o L5, o una marcha en Trendelenburg que indicaría una debilidad o paresia de la musculatura glútea por compresión de L5.

Se ha de comprobar la alineación de la columna. En algunos casos puede encontrarse una rectificación de la lordosis lumbar a consecuencia de espasmo muscular o bien una actitud escoliótica, es decir una escoliosis no estructural en la que existe una incurvación lateral del raquis lumbar pero sin rotación de los cuerpos vertebrales y sin la aparición de giba lumbar durante la flexión del tronco.

La movilidad lumbar está frecuentemente limitada por el dolor. Puede existir una limitación de la flexión, las rotaciones o la inclinación lateral.

Ante la sospecha de una hernia discal lumbar, se ha de realizar una exploración neurológica básica de los miembros inferiores comprobando la distribución metamérica del dolor y la posible presencia de trastornos sensitivos en dicha metámera. Para valorar la función motora es preferible explorar la fuerza en la realización de determinados movimientos que la de los distintos músculos de forma aislada. Así, la flexión plantar o la capacidad de caminar de puntillas nos informarán de la función motora de S1, la dorsiflexión del tobillo y extensión del primer dedo o la capacidad de caminar apoyado en los talones nos indica la función motora de L5 y la fuerza para la extensión de la rodilla corresponde a la función de L3 y L4. En cualquier caso, siempre existe un cierto grado de superposición en la distribución de la inervación motora por lo que, cuando existe déficit motor, con frecuencia se aprecia solamente una paresia de intensidad leve o moderada.

Los reflejos osteotendinosos aquileo y rotuliano han de ser siempre explorados de forma bilateral y valorados en comparación con el lado contrario al sintomático. La disminución o abolición unilateral del reflejo aquileo sugiere afectación de la raíz S1 y la disminución o abolición del reflejo rotuliano indica afectación de las raíces L3 y L4. No existe un reflejo específico que nos permita valorar la función de la raíz L5. La disminución o abolición bilateral simétrica de un reflejo

osteotendinoso no nos permite relacionarlo con una afectación radicular debida a una hernia discal. Además, es bastante frecuente en pacientes mayores la existencia de una disminución simétrica de los reflejos osteotendinosos debido a alteraciones degenerativas relacionadas con la edad. Por otro lado, la hiperreflexia, especialmente bilateral y simétrica, no se debe a compresión radicular y debe de orientarnos hacia una compresión medular torácica o cervical.

Se utilizan además una serie de test específicos o maniobras que estiran la raíz y desencadenan dolor cuando existe tensión o compresión radicular.

Las maniobras de provocación de tensión radicular se exploran generalmente mediante la elevación de la extremidad afectada flexionando la cadera con la rodilla en extensión desde la posición de decúbito supino (signo de Lasègue). Actualmente este signo suele considerarse positivo si se reproduce dolor ciático entre 35° y 70° de elevación, ya que se cree que no se producen verdaderos cambios en la tensión radicular fuera de este rango, y es útil para valorar la afectación de las raíces L4, L5 o S1, no para raíces lumbares más altas. La positividad del signo de Lasègue es indicativo de compresión de raíz nerviosa en un 90% de casos,<sup>59</sup> aunque no es patognomónico de hernia discal ya que otras causas de compresión radicular como un quiste sinovial intra-raquídeo, una estenosis foraminal del receso lateral u otra lesión que origine efecto masa en el canal raquídeo pueden producirlo.

El grado de elevación de la extremidad a la que se produce el dolor nos puede indicar la intensidad de la ciática.

El signo de Lasègue se debe de explorar siempre de forma bilateral y si la elevación de la extremidad contralateral produce dolor en el lado afectado es altamente sugestivo de la presencia de hernia discal.

Algunas variaciones en la exploración de este signo como la maniobra de Bragard (dorsiflexión pasiva del pie cuando se mantiene la pierna en elevación con la rodilla extendida) también suelen desencadenar dolor en el territorio radicular afectado.

Se debe de completar el examen físico con la exploración de las caderas y articulaciones sacroilíacas para descartar otras patologías que puedan ocasionar dolor en zona lumbo-glútea irradiado o referido a miembro inferior.

#### **1.5.4. Diagnóstico por imagen**

. **Radiografías:** La radiografía simple no permite demostrar una hernia discal, no obstante pueden observarse cambios que son sugestivos de la presencia de patología discal tales como estrechamiento del espacio discal, presencia de cambios degenerativos, osteofitos o hipertrofias facetarias. Otras veces puede apreciarse una actitud escoliótica o una desalineación en el plano sagital. Pero en la mayoría de los casos,

especialmente cuando se trata de pacientes jóvenes con una hernia discal de presentación aguda, la radiografía simple suele ser normal.

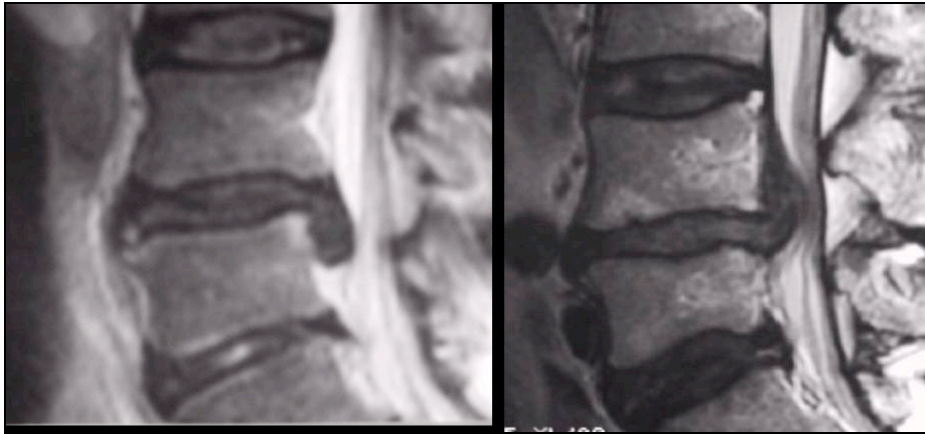
De todos modos, siempre debe de incluirse la radiografía anteroposterior y lateral entre los estudios de imagen de un paciente con sospecha de hernia discal lumbar, ya que le ofrece al clínico una excelente idea de conjunto de las características de la columna y es importante en el diagnóstico diferencial para descartar otras patologías como lesiones líticas, tumores, infecciones, patología inflamatoria, espondilolisis o espondilolistesis. Ante la sospecha de espondilolisis, la simple realización de unas proyecciones radiográficas oblicuas nos permitirán establecer el diagnóstico, que también puede determinarse mediante TAC o RMN.

Además, ante una eventual intervención quirúrgica de hernia discal el estudio radiográfico permite conocer la existencia de anomalías vertebrales que son frecuentes en la zona lumbosacra como lumbarizaciones, sacralizaciones o anomalías congénitas que deben de ser tenidas en cuenta para determinar el nivel del abordaje quirúrgico.

. **Resonancia magnética nuclear.** Es la prueba de imagen de elección para el diagnóstico de hernia discal. Es superior a la tomografía axial computerizada por la mejor definición que ofrece de los tejidos blandos. Permite confirmar la existencia de una hernia discal y determinar su morfología y clasificación (Figura 12). También permite visualizar los elementos neurales del interior del canal y comprobar la existencia de

compresiones radiculares debidas a la propia hernia, a estenosis ósea o a otra patología.

Recientemente ha ganado interés el estudio de la influencia que tiene la postura durante la realización de la resonancia magnética en la imagen que ofrece el disco intervertebral y su relación con las estructuras neurales. Dado que habitualmente la resonancia magnética se realiza en posición supina, el disco no está sometido a las cargas axiales habituales durante las actividades de la vida diaria, y es probable que algunos pacientes con dolor lumbociático y RMN negativa puedan sufrir algún tipo de compresión radicular al adoptar el cuerpo otras posiciones. Weishaupt y cols<sup>60</sup> realizaron RMN posicionales en pacientes con lumbalgia o lumbocitalgia de más de seis semanas de evolución y obtuvieron imágenes de RMN con el paciente sentado y la columna lumbar en flexión y en extensión. Demostraron cambios en el tamaño del foramen y la aparición de fenómenos compresivos durante la flexión y la extensión que se relacionaron con incrementos en la intensidad del dolor. Estos hallazgos fueron más significativos en hernias de poco tamaño o en protrusiones discales en las que un mayor volumen de material discal permanece en su lecho anular sometido a los cambios posturales.



**Figura 12.** Dos ejemplos de hernias discales extruídas vistas en el corte sagital de la RMN.

. **Mielografía.** Fue hace años la prueba de imagen de elección para el diagnóstico de hernia discal lumbar. Consiste en la inyección intratecal de un contraste radiográfico que dibuja la silueta de los elementos neurales (Figura 13). Es un método invasivo y no puede demostrar la existencia de una compresión radicular más allá de los límites del espacio subaracnoideo como puede suceder en las hernias foraminales o extraforaminales por lo que ha caído en desuso desde la generalización de la RMN. Excepcionalmente puede tener alguna utilidad para realizar una prueba dinámica de imagen ya que es posible realizarla en bipedestación,<sup>61</sup> por lo que actualmente se reservará para aquellos casos en los que la RMN o la TAC no ofrezcan un diagnóstico, cuando éste no sea concordante con la clínica, o si estas pruebas estuviesen contraindicadas. Si se recurre a la mielografía puede asociarse a una TAC (mielo-TAC) que nos ofrecerá mayor información de imagen.



**Figura 13.** Imagen mielográfica de compresión de raíz y saco dural por hernia discal

. **Tomografía axial computerizada.** Era la prueba de imagen de elección antes de la aparición de la RMN. Permite visualizar el disco y detectar hernias discales aunque con menor exactitud que la RMN por lo que actualmente su uso queda restringido para los casos en los que la realización de una RMN esté contraindicada.

. **Electromiografía.** Permite determinar el grado de afectación de una raíz, ayuda a establecer la concordancia clínico-topográfica entre la distribución del dolor y la raíz afectada y también puede ser útil para identificar una neuropatía periférica u otra afectación neurológica difusa.

### 1.5.5. Otras pruebas diagnósticas

Se puede recurrir a otras pruebas diagnósticas cuando existan dudas o sea necesario descartar otras patologías. **La gammagrafía ósea** puede detectar un problema neoplásico o ayudar a descubrir otras causas de dolor lumbar. **La discografía** es una prueba de provocación diseñada para confirmar la relación entre el dolor y la patología discal, pero ha mostrado un bajo valor predictivo debido a la subjetividad de la respuesta<sup>1</sup> y es poco usada en la actualidad. Por último, **los estudios analíticos** de sangre y orina, incluyendo pruebas reumáticas, nos ayudarán a determinar otras causas de dolor vertebral.

### 1.5.6. Diagnóstico diferencial

Ha de realizarse un diagnóstico diferencial en base a la anamnesis, el examen físico y las pruebas de imagen. Los dolores radiculares pueden ser causados por una multitud de procesos patológicos que produzcan compresión de una raíz nerviosa tales como tumores, estenosis vertebral o abscesos. También puede producirse dolor radicular por patologías del propio nervio raquídeo, tales como tumores neurales o neuropatías periféricas.

En la práctica, las patologías que con más frecuencia deberemos de considerar dentro del diagnóstico diferencial son:

**1º. La estenosis lumbar del receso lateral o la estenosis grave del foramen.** Pueden producir dolor radicular agudo y en ocasiones coexistir con una hernia discal o una protrusión discal, de forma que, en estos casos, ambos procesos contribuyen a crear un problema de espacio en torno a la raíz nerviosa y a producir dolor. En estas situaciones clínicas la valoración de la RMN, su correlación con la clínica radicular que presente el paciente y el patrón de dolor (en reposo, o bien durante la bipedestación y marcha en forma de claudicación neurógena) ayudarán a precisar el diagnóstico. Con frecuencia el dolor radicular debido a una hernia discal persiste en reposo, mientras que el dolor radicular debido a una estenosis del receso lateral se desencadena o agudiza durante la bipedestación o la marcha y mejora al sentarse o al flexionar el tronco, siguiendo un patrón denominado de claudicación neurógena. Generalmente, las maniobras de provocación radicular suelen ser positivas en la hernia discal lumbar y negativas en los casos de estenosis, excepto si existe una hernia discal asociada.<sup>62</sup> En la hernia discal aislada, el dolor no suele tener las características de la claudicación neurógena.

**2º. La espondilolistesis.** También puede producir dolor lumbar y radicular y asociarse a estenosis del receso lateral o a una hernia discal. En este caso las radiografías en proyección lateral y oblicuas y la RMN o la TAC confirmarán el diagnóstico de espondilolistesis.

**3º. La claudicación vascular.** Generalmente la historia clínica de dolor al caminar en ambos miembros inferiores, con mejoría al detenerse en bipedestación, la ausencia de signos de tensión radicular y la exploración de pulsos distales, serán suficientes para establecer el diagnóstico y además, las pruebas de imagen negativas para hernia discal o bien la discordancia entre la clínica y una discopatía presente en la RMN, orientarán hacia la etiología vascular.

**4º. La coxartrosis.** Generalmente la exploración física y la radiología simple serán suficientes para realizar el diagnóstico diferencial entre coxartrosis y patología discal.

**5º. Otras patologías.** Aunque la causa más frecuente de dolor lumbociático en personas previamente sanas sea la patología discal lumbar, se ha de realizar un examen físico completo y recurrir a pruebas complementarias cuando se considere necesario descartar otras patologías que puedan simular una patología discal: espondilitis anquilosante, fracturas vertebrales osteoporóticas, neuropatías periféricas, herpes zóster, quistes sinoviales intra-raquídeos etc.

### 1.5.7. Clasificación

Antes de la aparición de la RMN era difícil identificar con exactitud el tipo de hernia discal preoperatoriamente. Actualmente las imágenes que ofrece la RMN nos permiten clasificar las hernias según su morfología y según su localización, así como clasificar las alteraciones de los platillos vertebrales secundarias a la discopatía.

**Por su morfología** Spengler<sup>63</sup> clasificó las hernias discales lumbares en:

- . **Protrusiones discales.** Definidas como un abombamiento excéntrico del disco con un anulus intacto.

- . **Hernias extruídas.** El material discal emigra a través del anulus desgarrado, pero permanece en continuidad con el resto del núcleo dentro del espacio discal gracias a la integridad del ligamento vertebral común posterior. En la RMN se observa un aspecto pediculado.

- . **Hernias secuestradas.** El material discal emigrado pierde contacto con el disco y, si no está íntegro el ligamento vertebral común posterior, puede quedar suelto en el canal.<sup>64</sup> Se trata en este caso del denominado fragmento libre que puede emigrar craneal o caudalmente en relación con el espacio discal.

Atendiendo a la **integridad o disrupción del ligamento vertebral común posterior**, las hernias discales se pueden considerar como **contenidas y no contenidas**.

**Por su localización** al visualizar la hernia en los cortes axiales de la RMN podemos clasificarlas en:

- . **Centrales y paracentrales**
- . **Foraminales**
- . **Extraforaminales**

### **Cambios de Modic**

Debido a que la hernia discal es un episodio más o menos agudo dentro del contexto más amplio de la enfermedad discal degenerativa, y que ambos procesos se superponen en la génesis del dolor, es importante conocer y valorar el grado de afectación discal que se asocia a la hernia para enfocar adecuadamente el tratamiento. Modic<sup>65</sup> comprobó que los distintos grados de degeneración discal producen determinadas alteraciones en los platillos vertebrales adyacentes al disco, detectables mediante RMN (Figura 14), y estableció una clasificación de las mismas:

- . **Tipo I** (hiposeñal en T1 e hiperseñal en T2) o edema-like, debido a degeneración discal aguda.

. **Tipo II** (hiperseñal en T1 e iso/hiposeñal en T2) o “tipo grasa” “fat-like” que suele observarse junto con otros cambios degenerativos visibles en la radiografía.

. **Tipo III** (hiposeñal en T1 y T2), menos frecuente que los otros dos tipos y que se asocia a esclerosis ósea en la radiografía.

El tipo I suele ser el que se asocia con mayor frecuencia a lumbalgia, mientras que el tipo II puede verse en pacientes asintomáticos.



**Figura 14.** Cambios de Modic en los platillos vertebrales adyacentes a una discopatía con hernia discal contenida.

### **1.5.8. Tratamiento conservador**

En general, la actitud conservadora ha de ser la primera opción de tratamiento para la hernia discal lumbar siempre que no exista progresión de signos neurológicos deficitarios (paresia o hipoestesia) y ha de mantenerse por un periodo de tiempo mínimo de 3 a 6 semanas.<sup>66</sup>

Actualmente se acepta que no tiene ninguna utilidad prolongar el descanso en cama más de dos o tres días como ya demostró hace años Deyo<sup>67</sup> mediante un estudio randomizado.

Tras el breve descanso en la fase más aguda de dolor, se puede iniciar una actividad física moderada así como ejercicios de rehabilitación y fisioterapia encaminados a restablecer la fuerza y flexibilidad de la musculatura paravertebral combatiendo la contractura producida por el dolor. Aunque no está establecida una determinada pauta de rehabilitación claramente superior, se ha de tener en cuenta que los músculos paravertebrales, abdominales y glúteos son importantes estabilizadores estáticos y dinámicos del raquis por lo que las pautas de rehabilitación han de focalizarse en estos grupos musculares.

Es importante la reeducación postural, evitando las actividades o posiciones que incrementan la presión intra-discal o la tensión radicular. La educación en las posturas adecuadas y en la mejora de la mecánica corporal puede realizarse de forma individualizada o mediante un programa de instrucción en grupo que se conoce como “escuela de la

espalda” (*back school*). Estos programas, asociados a fisioterapia, pueden reducir el número e intensidad de las recurrencias tras un episodio de dolor lumbociático.

Diversas modalidades de terapia física como ultrasonidos, estimulación eléctrica o masaje pueden ser útiles como tratamiento sintomático para alivio del dolor lumbar.

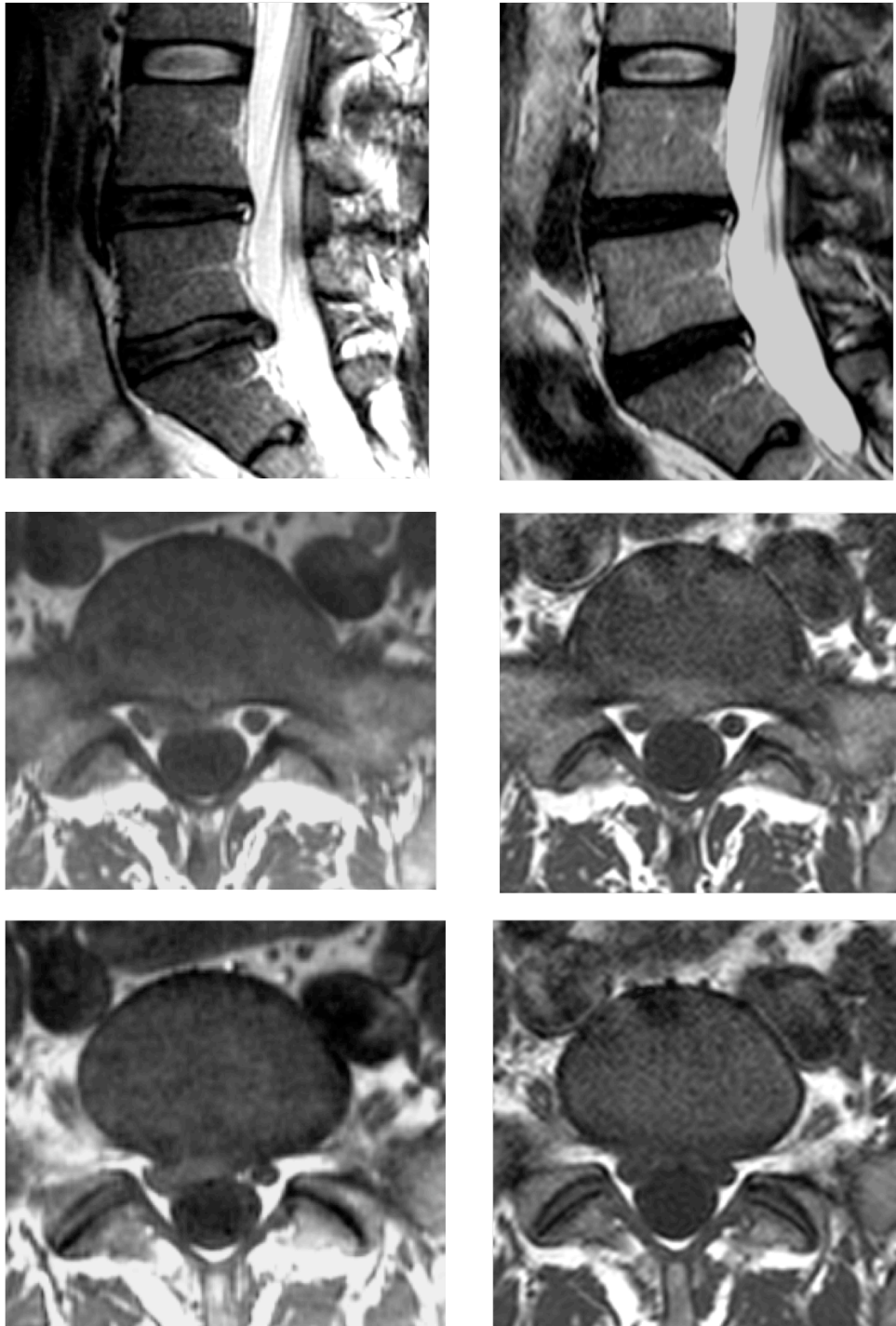
Algunos autores aconsejan las tracciones vertebrales ya que teóricamente pueden reducir la presión intra-discal, incrementar las dimensiones del agujero de conjunción y reducir así la compresión radicular.<sup>68</sup>

El tratamiento farmacológico puede incluir anti-inflamatorios no esteroideos, corticoides, mio-relajantes y analgésicos según la tolerancia del paciente, la posible existencia de contractura muscular lumbar y la intensidad del dolor. También se han reportado buenos resultados con la administración de inyecciones epidurales de corticoides con buena respuesta terapéutica al menos a corto plazo<sup>69</sup> y hoy en día se considera un procedimiento útil para el alivio del dolor lumbociático secundario a hernia discal.<sup>70</sup>

La gabapentina (ácido 1-aminoetil ciclohexanoacético) y la pregabalina (ácido 3-aminoetil-5-metilhexanoico) son fármacos antiepilépticos lipofílicos que atraviesan fácilmente la barrera hematoencefálica y se han mostrado útiles en el tratamiento de numerosos estados dolorosos neuropáticos. Estos fármacos tienen analogía con el neurotransmisor GABA (ácido gamma-aminobutírico) y

producen un bloqueo del impulso nervioso que origina el dolor neuropático a nivel del asta dorsal de la médula espinal mediante el aumento de la actividad de la enzima  $\alpha$ -glutámico-deshidrogenasa (GAD) que genera un aumento de las concentraciones de GABA neuronales, modulando los canales del calcio e inhibiendo las descargas repetitivas que originan este tipo de dolor. Son por ello fármacos de elección en el alivio del dolor neuropático y pueden ser útiles en el tratamiento de la cialgia secundaria a hernia discal.<sup>71</sup>

En conjunto, se puede afirmar que la actitud conservadora produce buenos resultados en el tratamiento de la hernia discal lumbar y, como afirman diversos autores, la propia hernia puede llegar a reducir su tamaño o incluso desaparecer.<sup>55, 72</sup> Se ha postulado que esto podría deberse a fenómenos de deshidratación del disco, o de fagocitosis en el caso de hernias extruídas. Nosotros también hemos comprobado en ocasiones una significativa reducción espontánea del tamaño de una hernia, meses o años después del diagnóstico, en pacientes no operados (Fig. 15).



**Figura 15.** Reducción espontánea del tamaño de una hernia discal lumbar. En la columna de la izquierda, imágenes de la RMN de un varón de 44 años cuando presentaba intensa ciatalgia S1 derecha. En la columna de la derecha, imágenes de la RMN realizada 3 años después, cuando el paciente se mantiene asintomático tras recibir tratamiento conservador. En la segunda fila de imágenes se puede comprobar, que la raíz S1 derecha deja de estar deformada y comprimida por la hernia.

## **1.6. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA HERNIA DISCAL LUMBAR**

### **1.6.1. Principios e indicaciones de la cirugía**

Cuando fracasa el tratamiento conservador, por persistencia del dolor o por progresión de déficit motor o sensitivo, es preciso recurrir al tratamiento quirúrgico.

Aunque existen muy diversas técnicas de tratamiento para la hernia discal, en pocas publicaciones se comparan los resultados de los distintos métodos así como tasa de complicaciones y recurrencia.<sup>73-75</sup> La mayoría de los estudios presentan entre el 75% y 95% de buenos resultados tras la cirugía con las distintas técnicas.<sup>6,76</sup> Existe un acuerdo general en que durante los años siguientes a la intervención, los resultados tienden a deteriorarse como consecuencia de la progresión de los fenómenos degenerativos que afectan al segmento intervertebral, y entre un 5% y 10% de los pacientes operados de hernia discal precisan ser reintervenidos.<sup>57,77,78</sup>

Para tratar de reducir las complicaciones y recurrencias tras la intervención, Mc Culloch<sup>79</sup> estableció unos principios del tratamiento quirúrgico de la hernia discal que cualquier técnica debería de respetar:

1º. El cirujano no hace cirugía discal, sino que descomprime una raíz.

- 2º. Debe dejar la raíz nerviosa libre, móvil y no dañada.
- 3º. Debe dejar una cicatriz tan pequeña como sea posible.
- 4º. No debe de crear inestabilidad adicional en el segmento.

En cuanto a las indicaciones del tratamiento quirúrgico se considera que existen unas indicaciones absolutas: raros casos en que la hernia produce un síndrome de cola de caballo, presencia de severo déficit motor (parálisis) o dolor agudo intratable.<sup>72</sup> Con frecuencia estas situaciones son producidas por voluminosas hernias extruídas o fragmentos discales emigrados. En el resto de los casos se puede considerar una indicación relativa que suele depender de cuatro factores:

- 1º. Duración de los síntomas radiculares. Los cuales suelen disminuir con el paso del tiempo.

- 2º. Tipo y tamaño de la hernia. Generalmente una pequeña hernia contenida tiene más posibilidades de mejorar con tratamiento conservador que una voluminosa o extruída.

- 3º. Coexistencia de estenosis central o del receso lateral, que suele dificultar la resolución de los síntomas respecto de aquellos casos de hernia discal con canal vertebral de tamaño normal.

- 4º. Calidad e intensidad de los síntomas. Está más indicada la cirugía en los pacientes que presentan intenso dolor exclusivamente radicular.

La presencia de un ligero o moderado déficit motor no afecta necesariamente a la indicación de cirugía, ya que la probabilidad de recuperación es similar con el tratamiento conservador o quirúrgico.

En cuanto al momento idóneo para la intervención, en los casos de indicación relativa, es aconsejable esperar al menos dos meses. Los pacientes que no mejoran en este periodo de tiempo van teniendo menos posibilidades de mejorar con actitud conservadora si se deja transcurrir más tiempo, y existen evidencias de que después de un año de espera, si finalmente se decide el tratamiento quirúrgico, se obtienen inferiores resultados.<sup>55</sup>

Por lo tanto, en el caso de indicaciones relativas resulta aconsejable:

- 1º. Evitar esperar demasiado tiempo para indicar la cirugía cuando el paciente no mejora, pues disminuirán las posibilidades de éxito.
- 2º. Evitar una indicación quirúrgica demasiado precipitada en las primeras semanas, cuando el paciente está mejorando, ya que puede llegar a ser asintomático pocos meses después del inicio de los síntomas.

A efectos prácticos, es útil seguir los criterios de indicación quirúrgica de la Asociación Americana de Cirujanos Ortopédicos<sup>80</sup> que aconsejan el tratamiento quirúrgico cuando se cumplan cuatro criterios:

- 1°. Dolor incapacitante en la extremidad inferior que se extiende distalmente a la rodilla con distribución radicular.
- 2°. Signos de tensión radicular positivos con o sin anomalías neurológicas propias de radiculopatía.
- 3°. Ausencia de mejoría clínica después de un adecuado tratamiento conservador.
- 4°. Confirmación por imagen del diagnóstico de hernia discal con existencia de correlación con los síntomas y signos clínicos.

### **1.6.2. Recuerdo histórico**

La primera hernia discal, fue operada en Berlín en 1906 por el cirujano Fedor Krause. El paciente presentaba un gran prolapso discal localizado a nivel L4-L5 con síndrome de cola de caballo; desgraciadamente, murió en el postoperatorio. En 1909, el mismo cirujano realizó la primera intervención con éxito, que fue publicada con su colega el neurólogo Hermann Oppenheim.<sup>81</sup> En esa misma época, otros casos fueron publicados limitándose la indicación al síndrome de cauda equina, porque el prolapso era en general erróneamente diagnosticado como un tumor.

Se atribuye a los cirujanos americanos Mister y Barr<sup>82</sup>, la determinación de la relación entre la herniación del disco intervertebral y la irritación de la raíz nerviosa. Su publicación en 1934 es una referencia

en la literatura ortopédica. La mayor parte de los autores consideran a Mister y Barr los precursores de la cirugía de la hernia discal.

Aunque en los primeros años del siglo XX otros cirujanos como Goldthwait, Elsberg, Puti, Alajouanine, Stookey, Dandy y Bucy realizaron laminectomías para el tratamiento del dolor de espalda, la ciática y otras patologías del canal espinal, fue la publicación de Mister y Barr –como afirma Kambin<sup>83</sup>– la que más contribuyó a la aceptación del acceso quirúrgico directo del canal para extraer fragmentos discales herniados.

En los primeros años, esta cirugía se realizaba con laminectomía completa o hemilaminectomía. En 1940, Love<sup>84</sup> llevó a cabo por primera vez la exéresis de una hernia mediante flavectomía sin reseca el arco vertebral.

En 1960, Semmers<sup>85</sup> enfatizó la importancia de la exéresis completa del material discal del espacio intervertebral para prevenir la recidiva.

Valls Ottolenghi y Craig<sup>86,87</sup> describieron la utilidad del abordaje posterolateral para realizar de forma percutánea biopsias del disco y cuerpo vertebral. Aunque inicialmente descrito para biopsias, este abordaje constituyó la base de los procedimientos quirúrgicos lumbares percutáneos. Smith<sup>88</sup> introdujo en 1963 la descompresión enzimática del espacio intervertebral discal a través de abordaje póstero-lateral y existen múltiples trabajos incluyendo estudios a doble ciego que indican buenos resultados con esta técnica. No obstante, los fracasos de la

quimionucleolisis han sido atribuidos a la incapacidad de las enzimas para digerir los fragmentos de colágeno que comprimen la raíz, y se han documentado significativas complicaciones con este procedimiento.

Influenciado por los éxitos reportados con la nucleolisis química, Hijikata,<sup>89</sup> intentó en 1973 la descompresión a través de un abordaje posterolateral usando instrumentación mecánica, e informó de un 75% de buenos resultados después de nucleotomía central.

Kambin y cols<sup>90-93</sup> partiendo del concepto de nucleotomía central y usando una cánula de 6,9 milímetros de diámetro externo, y presión negativa, para acceder al tejido colágeno herniado causante de la compresión radicular, y usando instrumentos articulados y artroscopios rígidos de pequeño calibre, desarrollaron la técnica de discectomía artroscópica a través de un abordaje posterolateral. Se introdujo así el término *microdiscectomía artroscópica*.

Choy<sup>94</sup> introdujo en 1987 la descompresión discal percutánea con láser (PLDD) y en 1992 Mayer<sup>95</sup> describió la discectomía mediante vaporización endoscópica por láser (PELD).

La técnica microquirúrgica (microdiscectomía) fue desarrollada por Caspar<sup>96</sup> en 1977 utilizando un microscopio para conseguir la resección de la hernia a través de un abordaje más reducido que los realizados hasta entonces con las técnicas abiertas. Otros autores como Leu y Schreiber<sup>97</sup> preconizaron el uso de mini-endoscopios flexibles para practicar la discectomía.

### 1.6.3. Discectomía y microdiscectomía

Son las técnicas consideradas convencionales para el tratamiento quirúrgico de la hernia discal lumbar. Aunque la discectomía abierta o técnica de Love<sup>84</sup> sigue siendo ampliamente utilizada, para muchos cirujanos la microdiscectomía, descrita por Caspar<sup>96</sup> en 1977 y Williams<sup>98</sup> en 1978, también conocida como discectomía microquirúrgica, constituye el procedimiento habitual usando visión magnificada mediante microscopio o gafas de aumento. En ambos casos la técnica consiste en realizar una flavectomía, resección parcial del arco vertebral, resección del prolapso discal y cuidadosa enucleación del disco comprobando la adecuada liberación de la raíz.

La discectomía microquirúrgica o microdiscectomía es por tanto una variante de la discectomía abierta convencional de la que se diferencia por utilizar una pequeña incisión con menor disección de la musculatura paravertebral y magnificar la visión mediante microscopio o lupas. Es la técnica considerada estándar oro por muchos autores<sup>99,100</sup> para el tratamiento de la hernia discal lumbar, cuando fracasa el tratamiento conservador, porque ofrece algunas ventajas, como la menor incisión, que contribuyen a una estancia hospitalaria más corta y una más rápida incorporación a la vida activa,<sup>101</sup> pero sobre todo, porque el uso del microscopio permite resolver el principal inconveniente de la discectomía convencional: la falta de iluminación en la profundidad del campo quirúrgico.<sup>72</sup>

Los porcentajes de resultados satisfactorios que ofrecen ambas técnicas son similares, oscilando entre el 80% y 90%. Aunque los resultados puedan ser algo mejores en el postoperatorio inmediato cuando se utiliza microscopio, no se han encontrado diferencias significativas entre sus tasas de éxito y las de la discectomía convencional transcurridos tres meses desde la intervención.<sup>6</sup>

#### **1.6.4. Técnicas percutáneas**

En los años ochenta se popularizaron distintas técnicas percutáneas, algunas de las cuales ya hemos mencionado: la quimionucleolisis (Lyman Smith<sup>88</sup>) la nucleotomía percutánea manual (Hijikata<sup>89</sup>), la nucleotomía percutánea automatizada (Onik<sup>102,103</sup>) la discectomía por láser (Choy<sup>94</sup>) y la discectomía endoscópica (Schreiber<sup>104</sup>) entre otras. La mayoría de estas técnicas han quedado en desuso por lo limitadas de sus indicaciones y porque, aun presentado buenos resultados, hasta la fecha ningún estudio ha demostrado que sean superiores a los de la discectomía microquirúrgica que continúa siendo considerada como el estándar frente al que deben de ser comparadas otras técnicas. Sólo la quimionucleolisis sigue siendo utilizada en algunos centros porque se acepta su utilidad como procedimiento mínimamente invasivo que ofrece buenos resultados en pacientes adecuadamente seleccionados.<sup>5,105</sup> A pesar de ello, no ha

estado exenta de serias complicaciones como reacciones alérgicas y lesiones neurológicas, particularmente cuando ha sido utilizada de forma indiscriminada y por manos inexpertas.<sup>72</sup>

Recientemente ha despertado gran interés el uso del etanol gelificado radio-opaco (RGE) para el tratamiento percutáneo de la hernia discal lumbar. Theron<sup>106</sup> publicó en 2007 un estudio preliminar en el que demuestra la eficacia e inocuidad de este procedimiento que podría venir a sustituir a la quimopapaína para la realización de la quimionucleolisis. El RGE se desarrolló después de comprobar los efectos satisfactorios que producía la inyección de etanol puro en el disco para tratar el dolor secundario a hernia discal lumbar, tal y como publicó Riquelme<sup>107</sup> en 2001. El etanol puro, no obstante, entraña algunos peligros o dificultades en relación con su manejo por el riesgo de difusión incontrolada fuera de los límites del disco intervertebral. Por esta razón el etanol se ha mezclado con metil-celulosa, al igual que se usa en el tratamiento de malformaciones venosas, para aportarle viscosidad reduciendo así la difusión incontrolada del producto, y se le ha añadido un contraste radio-opaco de micro-partículas de tungsteno para facilitar su visualización por fluoroscopia. En su publicación, Theron reporta un 91,4% de buenos resultados en un grupo de 221 pacientes tratados con esta técnica, aunque en su estudio se añade inyección intra-articular de esteroides y se incluyeron otros 53 pacientes que, por ser considerados casos difíciles (asociación de estenosis, hernia foraminal, o cialgia muy aguda), recibieron además tratamiento con

discectomía percutánea automatizada o nucleoplastia por radiofrecuencia. No se observó ninguna reacción alérgica y se reporto una significativa reducción del tamaño de la hernia en los controles de RMN.

En los últimos años, se ha asistido a un creciente interés por las técnicas mínimamente invasivas con el objetivo de mejorar los resultados y minimizar las complicaciones. Pero del mismo modo que la mayoría de los autores<sup>108</sup> no han encontrado diferencias significativas entre las tasas de éxito de la discectomía lumbar estándar y la microcirugía, tampoco se han demostrado diferencias significativas entre estas técnicas -que podemos denominar “convencionales”- y algunos procedimientos mini-invasivos como la discectomía percutánea automatizada y la discectomía con láser. En cualquier caso como concluye Fritsch<sup>6</sup> las tasas de complicaciones pueden ser menores cuando se opera el disco mediante cirugía percutánea y puede, por lo tanto, recomendarse para la protrusión y la hernia de disco sin secuestro.

El problema fundamental de la mayoría de las técnicas percutáneas, radica en que no pueden ser aplicadas en todo tipo de hernias, y en particular en las voluminosas hernias extruídas o emigradas en el canal, que producen una gran compresión de las raíces nerviosas, ya que no permiten ver y manipular la raíz y asegurar su descompresión. Tampoco permiten estas técnicas percutáneas, extraer

fragmentos secuestrados o completar la liberación radicular con el recalibrado del receso lateral propuesto por Senegas,<sup>109</sup> que a veces es necesario practicar, por coexistir junto a la hernia un cierto componente de compresión ósea en el receso lateral. Esto ha propiciado su uso limitado a protrusiones discales o discopatías con poco compromiso radicular, situaciones que para muchos autores presentan una dudosa indicación quirúrgica. Por el contrario, las hernias extruídas con intenso dolor ciático o déficit neurológico en las que la indicación quirúrgica puede ser más evidente, no son subsidiarias de estos tratamientos percutáneos.

#### **1.6.5. Técnicas endoscópicas anteriores y pósterolaterales**

Existen evidencias de que la disrupción, denervación y atrofia de la musculatura paravertebral que se produce en la cirugía de la hernia discal al despegar la musculatura de sus inserciones vertebrales, favorece -aunque no sea la única causa- la aparición de la lumbalgia post discectomía.<sup>110</sup>

Por este motivo, en los últimos años, gracias al progreso de los materiales de endoscopia y al uso de la resonancia magnética, que ofrece un diagnóstico más exacto de las características de la lesión, se han desarrollado nuevos procedimientos que utilizan un endoscopio en lugar del microscopio para reducir aún más el abordaje quirúrgico.

Hasta hace poco tiempo, se reconocían básicamente dos tipos de técnicas endoscópicas en la columna lumbar,<sup>111</sup> los abordajes póstero-laterales como la microdiscectomía artroscópica de Kambin<sup>90-93</sup> y los anteriores o laparoscópicos.<sup>112</sup> Estos últimos, aunque diseñados inicialmente para el tratamiento de la hernia discal, son ahora más utilizados para realizar artrodesis intersomáticas.

**Como ventajas,** las técnicas endoscópicas ofrecen una buena iluminación del campo quirúrgico, una visión ampliada de las estructuras nerviosas y un menor daño tisular,<sup>15</sup> que reduce la morbilidad relacionada con la intervención. Además, la cirugía endoscópica puede permitir una corta estancia hospitalaria y una rápida reincorporación a la vida activa y facilita la enseñanza de la técnica.

**Como inconvenientes,** los métodos endoscópicos requieren una prolongada curva de aprendizaje durante la que puede existir una insuficiente visualización de las estructuras en el campo operatorio aumentando el riesgo de lesiones iatrógenas o de practicar una incompleta descompresión radicular. Pero posiblemente el mayor inconveniente de algunas técnicas endoscópicas, igual que sucede con los procedimientos percutáneos, es que, incluso realizadas en condiciones óptimas, resulta difícil o imposible, asociar a la discectomía gestos quirúrgicos tales como un sencillo recalibrado, que a veces son la clave del éxito. Por este motivo muchos autores,<sup>113</sup> aún reconociendo

que los distintos procedimientos percutáneos y/o endoscópicos pueden ofrecer menor tasa de complicaciones que la cirugía convencional, sólo los recomiendan para la protrusión y la hernia de disco contenida.

**En conclusión**, las técnicas endoscópicas anteriores y pósterolaterales no son útiles para ser aplicadas en todos los tipos de hernias discales y, en el caso concreto de los abordajes anteriores, no permiten visualizar los elementos posteriores que es preciso descomprimir. Sufren por tanto estas técnicas de unas limitaciones similares a las que mencionábamos para las percutáneas.

#### **1.6.6. Técnicas endoscópicas por vía posterior**

Para resolver estas limitaciones, han surgido los abordajes endoscópicos posteriores que, utilizando la vía interlaminar a través de una incisión mínima, permiten realizar la discectomía y la liberación radicular con una técnica quirúrgica básicamente similar a la empleada en la cirugía abierta.

A diferencia de las primeras técnicas endoscópicas que abordaban el disco desde la vía anterior o desde fuera del canal, aquí se penetra en el canal del mismo modo que en la cirugía convencional.

Los abordajes endoscópicos posteriores se han desarrollado no sólo para la cirugía discal sino también para conseguir un acceso directo

con menor agresión quirúrgica al espacio intertransverso en las artrodesis póstero-laterales.<sup>114,115</sup> En Francia, Destandau<sup>116</sup> desarrolló en 1999 una técnica endoscópica por vía posterior en la que, a través de una pequeña incisión de unos tres centímetros, sitúa sobre el espacio interlaminar un instrumento de forma troncocónica con varios orificios por los que se introducen disectores, aspirador y pinzas para realizar la discectomía y la liberación radicular. A pesar de la pequeña incisión que utiliza esta técnica, es preciso despegar la musculatura paravertebral con un periostotomo de forma muy similar a como se hace en la microdiscectomía, por lo que, en opinión de muchos cirujanos, aunque proporciona visión endoscópica magnificada, no reduce sensiblemente el daño tisular en relación al que produce la microdiscectomía convencional.

#### **1.6.7. Discectomía microendoscópica (MED). Una nueva técnica endoscópica por vía posterior**

Por último, Foley y Smith<sup>19,20</sup> adaptaron en 1997 el abordaje transmuscular paraespinal de Wiltse<sup>117</sup> para acceder al espacio interlaminar y practicar una discectomía con visión endoscópica a través de un retractor tubular introducido mediante dilatadores que separan las fibras musculares sin necesidad de seccionarlas ni desinsertarlas. Se trata por lo tanto de un abordaje posterior endoscópico, con el que se

accede al canal y se visualizan las estructuras nerviosas que se van a descomprimir, sin sección o interrupción muscular, a través de una incisión cutánea de 18 milímetros, tamaño sensiblemente inferior al del abordaje del sistema de Destandau anteriormente descrito.

Según la opinión de diversos autores como Brayda-Bruno<sup>118</sup> entre los nuevos métodos de abordajes posteriores mínimamente invasivos que han aparecido en los últimos años, la discectomía microendoscópica (MED) de Foley y Smith (cuya técnica describiremos en el apartado de material y métodos) es el más prometedor. El sistema MED permite tratar no sólo las hernias discales contenidas, sino también la patología que producen los fragmentos discales emigrados en el canal o la estenosis del receso lateral sintomática secundaria a hipertrofia ósea.

En este sentido, nosotros hemos publicado recientemente nuestra experiencia con la aplicación de la técnica microendoscópica, para tratar la estenosis lumbar segmentaria y en particular la estenosis del receso lateral, con buenos resultados clínicos.<sup>119, 120</sup> También hemos publicado el uso de la técnica MED para descomprimir una raíz lumbar en otras patologías más infrecuentes como el quiste sinovial intra-raquídeo.<sup>121</sup>

## **1.7. EVALUACIÓN DE RESULTADOS EN PATOLOGÍA LUMBAR**

### **1.7.1. Medición del dolor y la discapacidad**

Existe, un creciente interés en confirmar la eficacia de los tratamientos que se aplican en la asistencia sanitaria, y conocer la rentabilidad de las diferentes técnicas y procedimientos. Cuando se trata de una técnica nueva es aún más necesario evaluar los resultados de un modo objetivo y susceptible de ser comparado tal y como exige la medicina basada en la evidencia.

Esto se debe, entre otras causas, a que el coste de la atención sanitaria crece en los países desarrollados en mayor proporción que su producto interior bruto y la patología lumbar consume una parte cada vez más importante de los recursos sanitarios<sup>4</sup>. Además se ha comprobado que las patologías que producen lumbociatalgia se encuentran entre aquellas en las que existe mayor variabilidad en cuanto al tratamiento aplicado (conservador o quirúrgico) en distintos países o entre regiones de un mismo país.<sup>122</sup> Estas diferencias no se justifican por los estudios epidemiológicos en relación con la incidencia de la enfermedad.

Por otro lado, en los tratamientos utilizados en patología vertebral “lo más no siempre es lo mejor”: el estudio de Maine<sup>123</sup> sugiere que los resultados de la cirugía de la hernia discal y la estenosis lumbar fueron

mejores en las zonas geográficas donde las tasas de tratamiento quirúrgico eran más bajas y peores donde estas tasas eran más altas.

En la mayor parte de los trastornos raquídeos, la mortalidad no es una medida útil para evaluar resultados, como tampoco lo es la tasa de curación, ya que la mayoría de los pacientes siguen presentando alguna sintomatología después de una intervención satisfactoria. Por esta razón los síntomas y la situación funcional del paciente, son los factores más relevantes a considerar para evaluar resultados, tanto desde el punto de vista económico como en la investigación clínica.

Los síntomas y capacidad funcional, suelen considerarse variables clínicas inexactas o subjetivas, por lo que existe una tendencia en el investigador a preferir las mediciones de laboratorio y los datos observables de un modo objetivo. Pero en patología vertebral existe una débil relación de las variables fisiológicas medibles de forma objetiva con los síntomas y el resultado funcional que experimenta el paciente. Es necesario por tanto medir los síntomas y capacidad funcional que, aun siendo por definición subjetivos, tienen la mayor relevancia para el paciente.

Tal como ha señalado Feinstein<sup>124</sup>, el atributo fundamental de una variable clínica no es su objetividad al ser medida, sino la capacidad de ser reproducida cuando se repiten las mismas circunstancias.

En este sentido, las técnicas de cuestionario para medir los síntomas o el estado funcional de los pacientes son por lo menos tan reproducibles como muchas mediciones fisiológicas, y por lo tanto se

pueden considerar exactas y fiables como lo son muchos otros indicadores.

La valoración de los resultados quirúrgicos que se realiza a menudo con una simple escala de 4 puntos correspondientes a las categorías de excelente, bueno, regular y deficiente, tiene importantes limitaciones. Estas escalas suelen combinar criterios de dolor, estado funcional y situación laboral, pero un paciente puede mejorar mucho de su dolor sin que necesariamente reanude su trabajo, el cual puede depender de otras circunstancias económicas y sociales que poca relación tienen con el resultado de una intervención. Del mismo modo, podría reanudar el trabajo persistiendo dolor o limitación funcional. En consecuencia, cada vez más autores<sup>125</sup> coinciden en que es necesario medir los resultados en diferentes dimensiones ya que la mejoría en una de ellas, no implica que mejore otra.

En el campo concreto de la patología lumbar, los resultados deben de medirse en las diferentes dimensiones de:

- . Síntomas
- . Estado funcional
- . Bienestar global
- . Capacidad para el trabajo

En los últimos años, en virtud de la colaboración entre profesionales de las ciencias sociales y ciencias de la salud, han surgido nuevas medidas del estado de salud y la capacidad funcional. En

muchos casos estas medidas -generalmente cuestionarios- han sido bien estudiadas y se ha demostrado su fiabilidad, su validez y su capacidad de respuesta, es decir la posibilidad de detectar cambios sutiles pero clínicamente relevantes.

Se han ideado muchos cuestionarios para estudiar los resultados del tratamiento de la patología lumbar. Además se han usado en ocasiones instrumentos de medida genéricos como el cuestionario SF-36 (Medical Outcomes Study 36-item Short Form Health Survey) que es apropiado para medir el estado de salud de una gran variedad de enfermedades y padecimientos pero no justamente para el dolor lumbar.<sup>126</sup>

Entre los cuestionarios específicamente diseñados para medir el estado funcional del dolor dorsal y lumbar, tenemos la Escala de Discapacidad de Roland y Morris<sup>127</sup> (Roland and Morris Disability Scale) cuya versión en español ha sido validada por Kovacs<sup>128</sup> y el Cuestionario sobre discapacidad de Oswestry (Oswestry Disability Questionnaire), publicado por Fairbank<sup>129</sup> en 1980, que tienen la ventaja de ajustarse más a los problemas y tratamientos de las enfermedades de la espalda y son más breves que muchos cuestionarios genéricos.

Sin embargo, los cuestionarios genéricos son más adecuados para detectar complicaciones del tratamiento que pueden estar al margen de la función de la columna vertebral, y permiten comparar el impacto del tratamiento de la patología del raquis y su coste-efectividad, con el tratamiento de otras enfermedades.

Las pruebas psicológicas también han demostrado ser un razonable método de predicción de resultados del tratamiento quirúrgico de la patología vertebral. El Minnesota Multiphasic Personality Inventory (MMPI) es la prueba más fiable y bien documentada para este propósito.<sup>130</sup> Esta prueba es predictiva de la susceptibilidad prelesional para padecer una patología de espalda y del potencial fracaso del tratamiento conservador o quirúrgico. Wiltse y Rocchio<sup>131</sup> demostraron que los aumentos de los valores T de histeria (Hs) e hipocondría (Hi) de la prueba MMPI por encima de 75 puntos eran indicativos de una mala respuesta postoperatoria (16% de buenos resultados). Estos autores consideran que la obtención de altas puntuaciones de estos parámetros debería de constituir una contraindicación relativa para la cirugía electiva de la columna.

### **Medición del dolor**

El método más ampliamente utilizado para medir el dolor en múltiples patologías y no sólo en lo referente a la columna lumbar es la Escala Visual Analógica (EVA). La EVA es una escala continua, baremada de 0 a 10 donde el paciente marca el nivel de dolor que sufre en ese momento. En el caso de la valoración de la hernia discal se referirá al dolor que siente en su zona lumbar o en sus miembros inferiores. El valor 0 significa la ausencia total de dolor mientras que el 10 representa el máximo dolor posible. La cuantificación del dolor según la EVA es una técnica simple de medida subjetiva que se considera un

sistema válido y reproducible en múltiples situaciones clínicas<sup>132</sup> y que ha demostrado poseer fiabilidad y sensibilidad para valorar la intensidad del dolor en patología vertebral.<sup>133</sup>

### **Medición de la discapacidad**

El índice de discapacidad de Oswestry<sup>129</sup> (Oswestry Disability Index/ ODI) mide la discapacidad subjetiva del paciente en relación con diversos aspectos de la vida. Consta de 10 secciones cada una con 6 items que puntúan de 0 (en la mejor situación) a 5 en la más desfavorable. Por lo tanto la puntuación máxima (peor) es de 50, aunque los resultados se expresan en porcentajes, es decir: puntuación obtenida/puntuación máxima posible x 100. De este modo, si se omite la respuesta a una de las secciones -por ejemplo a determinadas edades o en determinadas culturas la referida a vida sexual- la puntuación obtenida se divide en este caso por 45 (la máxima posible) y se multiplica por 100, así el índice, en relación al tanto por ciento, es comparable en este caso al obtenido en un paciente que haya contestado a las 10 secciones de preguntas. El índice de discapacidad de Oswestry se considera hoy el patrón oro para evaluación de resultados en cirugía del raquis.

Se ha discutido mucho sobre el valor que se ha de dar a las variaciones del índice de Oswestry tras la cirugía vertebral y su significación clínica. Muchos autores coinciden en que una variación pequeña, aunque pueda llegar a ser estadísticamente significativa en

una muestra suficientemente numerosa, puede ser clínicamente irrelevante. A modo de ejemplo, en la valoración de resultados de pacientes sometidos a artrodesis vertebral, la FDA (U.S. Food and Drug Administration) ha considerado un mínimo de 15 puntos de diferencia entre los valores anteriores y posteriores a la cirugía para considerar que la variación es clínicamente relevante (siempre, claro está, que el tamaño de la muestra permita establecer, además, que dicha variación es estadísticamente significativa).

Se han realizado múltiples comparaciones entre el índice de discapacidad de Oswestry y el Roland-Morris Score, concluyendo que el índice de Oswestry es mejor para detectar cambios en la mayoría de las patologías más importantes, mientras que el Roland-Morris Score puede tener alguna ventaja en pacientes con patologías menores. Por este motivo, este último ha sido usado más frecuentemente en medicina primaria y en pacientes ancianos.

### **¿Qué métodos de medida debemos de adoptar?**

La utilización de diferentes métodos de medida por parte de diferentes investigadores dificulta la comparación de resultados. Por esta razón, existe actualmente un intento de establecer una serie central o común de preguntas estandarizadas, a la que cada investigador podría añadir libremente otras medidas apropiadas para sus propósitos. Esto facilitará la comparación de resultados así como la realización de estudios multicéntricos y de meta-análisis. En cualquier caso, la

evaluación objetiva y estandarizada de resultados es imprescindible para poder comparar distintas series publicadas y distintos métodos de tratamiento.

Actualmente se está desarrollando en USA un ambicioso proyecto para evaluar la eficacia de los distintos tratamientos en las tres patologías lumbares que con mayor frecuencia requieren cirugía: la hernia discal, la estenosis de canal y la espondilolistesis degenerativa. Se trata del estudio multicéntrico SPORTS (Spine Patient Outcomes Research Trial)<sup>134</sup>. Este estudio ha determinado como sistemas de medida el SF36 y el índice de Discapacidad de Oswestry, así como el Euro-QoL EQ-5D y el 15-item Health Utilities Index que valoran calidad ajustada a años de vida.

De acuerdo con diversos consensos internacionales, en España el Grupo de Estudio de Enfermedades del Raquis (GEER) considera, según un acuerdo adoptado en 2001, que el índice de discapacidad de Oswestry es el estándar oro de que disponemos para intercambio de datos en relación con resultados clínicos de los distintos tratamientos de la patología vertebral. La versión española del cuestionario de Oswestry se encuentra adecuadamente validada.<sup>135</sup>

**En resumen**, la escala genérica más conocida y usada es el SF-36, mientras que el índice de Oswestry y el Roland-Morris Score son

escalas específicas para patología de la columna. La utilización conjunta de ambas, añade una excesiva complejidad a la evaluación del paciente al tener que someterlo a un número excesivo y en cierto modo redundante de preguntas. Por este motivo en España el Grupo de Estudio de Enfermedades del Raquis (GEER) aconseja utilizar el índice de discapacidad de Oswestry para medir el estado funcional del paciente y la escala visual analógica del dolor (EVA) para medir el síntoma fundamental en patología lumbar, que es el dolor, complementado con una encuesta de satisfacción subjetiva del paciente.

### **1.7.2. El grado de satisfacción del paciente**

La satisfacción del paciente, es la percepción que tiene el paciente respecto de la mejoría de su estado de salud después de un determinado tratamiento. Esta percepción no siempre guarda relación directa con el nivel de calidad científico-técnica apreciada objetivamente por el investigador sino que se trata de un concepto subjetivo que debe de ser adecuadamente medido para valorar la eficacia de un tratamiento, en este caso, de una intervención quirúrgica.<sup>136</sup>

Aunque se han propuesto múltiples métodos para medir el grado de satisfacción percibido por los pacientes, uno muy sencillo y útil es el conjunto de dos preguntas propuestas por Weiner:<sup>137</sup>

- . **¿Que éxito ha tenido su operación?** (Mucho / bastante / poco / ninguno / peor que antes de operarse).
  
- . **¿Le recomendaría usted esta operación a un amigo?** (Si/ No).

### 1.7.3. Determinación global del resultado

La valoración de los resultados de un determinado procedimiento terapéutico exige -como hemos visto- el registro de múltiples variables. Por desgracia es difícil comparar los resultados de un estudio con otros trabajos publicados y aún más con series históricas publicadas hace bastantes años. Por este motivo es útil adoptar un método que simplifique la valoración global de las distintas variables de resultados.

Macnab<sup>9</sup> utilizó en un trabajo publicado en 1971 una valoración simplificada de resultados tras laminectomía que los agrupaba en:

- 1º. Excelentes:** No hay dolor ni restricción de actividad.
- 2º. Buenos:** Dolor lumbar o radicular ocasional que interfiere con alguna actividad.
- 3º. Regulares:** Mejoría de la función pero con dolor de suficiente intensidad como para modificar el trabajo o las actividades de ocio.

**4º. Malos:** No se produjo mejoría o no suficiente como para mejorar la capacidad funcional. Necesidad de una segunda reintervención.

Desde entonces múltiples trabajos utilizan este sistema de valoración global de resultados. Posteriormente Turner<sup>138</sup> publicó un meta-análisis en el que agrupaba los resultados de Macnab en sólo tres apartados:

**1º. Excelentes o buenos**

**2º. Regulares**

**3º. Malos**

Dada la importancia de utilizar una escala simple, tanto para establecer comparaciones como para poder detectar entre las distintas variables aquellas que pueden predecir buenos o malos resultados, creemos que la valoración global de resultados según los criterios de Macnab modificados por Turner, es el sistema más útil para percibir la eficacia de un determinado procedimiento en cirugía lumbar.



## 2. OBJETIVOS

- 1°. Determinar si la Discectomía Microendoscópica (MED) es una técnica útil, reproducible y segura para el tratamiento quirúrgico de los distintos tipos de hernias discales lumbares.
  
- 2°. Determinar si la MED permite realizar la liberación radicular con una adecuada visualización de las estructuras neurales.
  
- 3°. Establecer los parámetros de la curva de aprendizaje de la técnica.
  
- 4°. Valorar nuestros resultados clínicos y compararlos con los obtenidos en otras series publicadas utilizando la técnica microendoscópica o técnicas abiertas convencionales.



## **3. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **3.1. TIPO DE ESTUDIO**

Se realizó un estudio clínico observacional prospectivo de una serie de 120 pacientes consecutivos, diagnosticados de hernia discal lumbar, e intervenidos en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Complejo Hospitalario Universitario de Vigo (Meixoeiro) entre Marzo de 1999 y Abril de 2003. En todos los pacientes se aplicó la técnica de discectomía microendoscópica (MED), a través de un retractor tubular de 18 mm de diámetro. El periodo de seguimiento en todos los casos fue de 5 años.

Todas las operaciones fueron realizadas por el mismo equipo, formado por dos cirujanos senior con experiencia previa en cirugía discal abierta y en cirugía artroscópica: el autor de este estudio y otro miembro del mismo servicio (MHB).

Se incluyeron todos los tipos de hernias discales lumbares teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.

Se creó una base de datos en la que se registraron las características demográficas de los pacientes (sexo, edad, ocupación), las variables relacionadas con el diagnóstico (tipo y localización de la

hernia, patología asociada, tiempo de duración de los síntomas), la valoración preoperatoria de la situación clínica (intensidad del dolor según la Escala Visual Analógica y grado de discapacidad siguiendo el Índice de Discapacidad de Oswestry), y la exploración física (signos de tensión radicular y estado motor y sensitivo). Se registraron los datos relacionados con la cirugía (tiempo de intervención, hallazgos intraoperatorios, complicaciones y estancia hospitalaria). Se registraron las variables relativas a la situación clínica en revisiones a los 2 meses, al año y en una revisión final a los 5 años, en la que se realizó también una encuesta de satisfacción del paciente y se registró la incidencia de reintervenciones y la reincorporación laboral. Se clasificaron los resultados obtenidos en excelentes o buenos, regulares y malos siguiendo los criterios de Macnab modificados por Turner.

Se determinó la curva de aprendizaje de la técnica en base a los criterios de duración de la intervención y tasa de reconversión de la técnica endoscópica en abierta así como por la presentación de complicaciones.

Finalmente, se realizó un análisis estadístico descriptivo de las variables y análisis bivariante y multivariante entre las variables de interés en relación con la variable dependiente (buenos o malos resultados).

## 3.2. ESTUDIOS PRELIMINARES EN CADÁVER

Con la finalidad de mejorar el conocimiento de la anatomía quirúrgica en relación con el instrumental endoscópico y facilitar la curva de aprendizaje de la técnica, antes de comenzar su aplicación se realizaron prácticas en un modelo artificial y posteriormente sobre cadáver, en colaboración con el Departamento de Ciencias Morfológicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de Santiago de Compostela. Se realizó sobre cadáver el abordaje endoscópico posterior del canal raquídeo, la flavectomía, liberación radicular y discectomía y se comprobó la posibilidad de liberar la raíz tras la discectomía, incluso en los casos de estenosis asociada del receso lateral (Figuras 16-19).



**Figura 16.** Técnica MED. Preparación sobre cadáver. Saco dural y raíces nerviosas. Con el laminotomo, a través del retractor tubular se reseca un osteofito en el receso lateral.



**Figura 17.** Preparación sobre cadáver. Se observa la posición del retractor tubular y la pinza para practicar la discectomía microendoscópica y liberar la raíz nerviosa.



**Figura 18.** Modelo anatómico de la preparación de la fig. 17.



**Figura 19.** Preparación sobre cadáver. Abordaje extraforaminal, utilizado exclusivamente en hernias extraforaminales. En el centro a la derecha apófisis transversa bajo la que se observa la raíz nerviosa del nivel superior al afectado y el tubo de endoscopia sobre el disco.

### **3.3. SELECCIÓN DE PACIENTES**

Se estudiaron todos los pacientes con diagnóstico de hernia discal lumbar intervenidos, mediante técnica microendoscópica, entre Marzo de 1999 y Abril de 2003. Todos los pacientes pertenecían, dentro del área sanitaria de Vigo, a la zona asignada al Hospital Meixoeiro (Complejo Hospitalario Universitario de Vigo) que abarca una población de 150.000 habitantes. Los pacientes fueron diagnosticados en las consultas externas del Servicio de Traumatología o al ser ingresados procedentes del Servicio de Urgencias. La técnica MED se realizó en sustitución de la discectomía abierta convencional, siguiendo los criterios definidos por Mc Culloch<sup>79</sup> para cirugía de la hernia discal lumbar. Las indicaciones de tratamiento quirúrgico mediante la técnica MED fueron las que se describen en los “Criterios de inclusión”. En ese periodo de tiempo se intervinieron 122 pacientes. La serie controlada consta de 120 pacientes pues se excluyeron dos casos cuyo seguimiento se perdió: uno por residir en el extranjero y otro que dejó de acudir a las revisiones y no pudo ser localizado.

#### **3.3.1. Criterios de inclusión**

- 1º.** Pacientes con hernia discal lumbar sintomática, que cumplan los criterios de indicación de tratamiento quirúrgico definidos por la Asociación Americana de Cirujanos Ortopédicos:<sup>80</sup>

- . Dolor lumbociático de distribución radicular que se extiende distalmente al nivel de la rodilla.
  - . Signos de afectación radicular con o sin déficit neurológico.
  - . Ausencia de respuesta significativa a un adecuado tratamiento conservador.
  - . Correlación clínico-topográfica entre la hernia y el dolor radicular confirmado por pruebas de imagen (en nuestra serie se realizó resonancia magnética nuclear en todos los casos).
- 2º.** Pacientes con hernia discal aguda que produce déficit motor progresivo.

Cumpliendo los mencionados criterios, se incluyeron todos los tipos de hernias discales del canal lumbar: contenidas, no contenidas, secuestradas o emigradas y foraminales.

El tratamiento conservador en nuestra serie se realizó siempre, antes de indicar cirugía, durante un periodo mínimo de tres semanas en los casos de dolor más agudo, pero generalmente durante más de dos meses. Como excepción, en los casos de déficit motor progresivo, se indicó directamente el tratamiento quirúrgico.

El tratamiento conservador incluyó reposo relativo y uno o varios de los siguientes grupos de fármacos: analgésicos, anti-inflamatorios y gabapentina o pregabalina. En todos los casos en los que no existía

contraindicación se administraron corticoides por vía parenteral durante cortos periodos de tiempo antes de indicar tratamiento quirúrgico. En muchas ocasiones, y según la intensidad del dolor se remitió al paciente a tratamiento rehabilitador o a una unidad de tratamiento del dolor donde además del tratamiento farmacológico mencionado se aplicaron de una a tres inyecciones epidurales de corticoides.

Sólo aquellos pacientes que no obtuvieron una mejoría significativa del dolor o que después de mejorar experimentaron recaídas, fueron sometidos a intervención quirúrgica.

### **3.3.2. Criterios de exclusión**

- 1º. Hernia discal masiva con síndrome de cola de caballo.
- 2º. Antecedente de cirugía previa en el mismo nivel y lado.
- 3º. Pacientes con clínica exclusiva o predominante de lumbalgia, con poca o ninguna sintomatología radicular.
- 4º. Estenosis lumbar congénita asociada.
- 5º. Espondilolistesis lumbar sintomática en el mismo nivel que la hernia.
- 6º. Otras causas de inestabilidad vertebral, considerando inestable el segmento lumbar que supere en las radiografías funcionales los 4 mm de traslación y/o los 11 grados de báscula.<sup>29</sup>
- 7º. Patología asociada tumoral, inflamatoria o infecciosa.

### **3.4. VALORACIÓN PREOPERATORIA**

A todos los pacientes con síntomas compatibles con hernia discal lumbar se les practicó:

#### **1º. Anamnesis**

Se registró el tiempo de evolución, forma de presentación, localización e intensidad del dolor según la Escala Visual Analógica (EVA). Se le pidió al paciente que cuantificase en dicha escala el dolor sufrido en la última semana, tal y como recomienda Huskison.<sup>139</sup> El médico registra el punto indicado por el paciente con un número que se encuentra asociado en el reverso de la escala.

Se registró la existencia de otra patología asociada como cardiopatía, diabetes, hipertensión, asma, fibromialgia, EPOC, síndrome ansioso-depresivo, etc.

Se registró la existencia o ausencia de connotaciones económicas -en relación con las quejas que manifestaba el paciente- cuando durante la anamnesis existieron suficientes evidencias a juicio del cirujano, quedando un tercer grupo de pacientes en los que no era posible determinar este concepto.

#### **2º. Exploración física**

Se recogió la existencia de signos de tensión radicular mediante la maniobra de Lasègue, que se consideró positiva cuando se

reproducía dolor ciático durante la elevación de la extremidad afectada hasta los 70°, diferenciando dos grupos según el dolor se produjera por debajo o por encima de los 45°. Se valoró el estado de los reflejos osteotendinosos aquileo y rotuliano, la sensibilidad en miembros inferiores y la función motora de pierna y pie según la escala de fuerza muscular modificada del Medical Research Council<sup>140</sup> que utiliza una escala que va desde 0 en la parálisis total de un grupo muscular hasta 5 cuando existe función muscular completa contra resistencia.

### **3°. Pruebas de imagen**

. **Radiografías** de la columna lumbar en proyecciones anteroposterior y lateral, para detectar la posible existencia de otras patologías vertebrales tales como espondilolistesis o de anomalías transicionales lumbosacras.

. **Resonancia magnética nuclear**, para confirmar la existencia de hernia discal y proceder a su clasificación en cuatro grupos:

- 1. Hernias contenidas** o subligamentosas. Son aquellas hernias que protruyen hacia el canal raquídeo pero no interrumpen el ligamento vertebral común posterior.
- 2. Hernias no contenidas** o trans-ligamentosas. En las que el ligamento vertebral común posterior no está íntegro y el material discal penetra en el canal raquídeo pero no pierde contacto con el resto del material discal.
- 3. Hernias secuestradas** o emigradas.

- 4. Hernias foraminales.** Hernias no contenidas que comprimen la raíz nerviosa cuando ésta sale del canal raquídeo a través del foramen.

Cuando existió discordancia entre la clasificación preoperatoria determinada por RMN y la establecida durante la intervención, se consideró ésta última. En los casos en los que existieron dudas de la existencia de inestabilidad, anomalías transicionales o espondilolistesis, se practicaron radiografías funcionales, proyecciones oblicuas y TAC para descartar o confirmar dichas patologías.

#### **4º. Información y consentimiento**

Los pacientes fueron informados de los riesgos inherentes a la cirugía y las características de la técnica quirúrgica endoscópica y firmaron el correspondiente consentimiento informado.

#### **5º. Evaluación al ingresar en el hospital**

Antes de la intervención los pacientes fueron nuevamente explorados para asegurar la correlación entre la clínica y la RMN y cumplieron el cuestionario de Oswestry y la escala analógica del dolor (EVA) por separado para dolor lumbar y en miembro inferior referido a la última semana, para cuantificar el grado de incapacidad y dolor producido por la hernia discal.

Se utilizó la versión 2.0 del Cuestionario de Discapacidad de Oswestry (Tablas 2 y 3) para patología vertebral tal y como recomienda el propio Fairbank,<sup>141</sup> creador del cuestionario en la versión española validada por Alonso y cols<sup>135</sup> en 1995, en el que se recogen datos sobre intensidad del dolor, capacidad para el cuidado personal, portar pesos, deambulación, sedestación, bipedestación, calidad del sueño, vida sexual, vida social y capacidad para viajar.

Tabla 2.

<b>Índice de Discapacidad de Oswestry para patología vertebral (versión 2.0)</b>
<p>Responda marcando la frase que más se ajusta actualmente con su situación:</p> <p><b>Sección 1. INTENSIDAD DEL DOLOR</b></p> <p>No tengo dolor</p> <p>El dolor es muy ligero</p> <p>El dolor es moderado</p> <p>El dolor es severo</p> <p>El dolor es muy severo</p> <p>El dolor es el peor imaginable en este momento</p> <p><b>Sección 2. CUIDADO PERSONAL (ASEARSE, VESTIRSE, ETC)</b></p> <p>Puedo cuidar de mí normalmente sin que se produzca más dolor</p> <p>Puedo cuidar de mí normalmente pero estas actividades me producen dolor</p> <p>Sufro mucho dolor al realizar estas tareas por lo que voy despacio y con mucho cuidado</p> <p>Necesito algo de ayuda pero realizo yo la mayor parte de mi cuidado personal</p> <p>Necesito ayuda todos los días en la mayoría de las tareas de mi cuidado personal</p> <p>No soy capaz de vestirme, me aseo con dificultad y permanezco en cama</p> <p><b>Sección 3. ELEVACIÓN DE PESOS</b></p> <p>Puedo levantar cargas pesadas sin que aumente el dolor</p> <p>Puedo levantar cargas pesadas pero esto me incrementa el dolor</p> <p>El dolor me impide levantar pesos desde el suelo pero puedo manejarlos si están convenientemente situados, por ejemplo desde una mesa</p> <p>El dolor me impide levantar cargas pesadas. Puedo con objetos ligeros si están bien situados</p> <p>Puedo levantara únicamente cargas muy ligeras</p> <p>No puedo levantar nada en absoluto</p>

#### **Sección 4. CAMINAR**

El dolor no me impide caminar ninguna distancia

El dolor me impide caminar más de dos kilómetros

El dolor me impide caminar más de un kilómetro

El dolor me impide caminar más de 100 metros

Sólo puedo caminar usando un bastón o muletas

Estoy en cama la mayor parte del tiempo y me levanto al cuarto de aseo con dificultad

#### **Sección 5. PERMANECER SENTADO**

Puedo permanecer sentado en cualquier silla todo el tiempo que quiera

Puedo estar sentado en mi asiento preferido todo el tiempo que quiera

El dolor me impide permanecer sentado más de una hora

El dolor me impide permanecer sentado más de media hora

El dolor me impide permanecer sentado más de 10 minutos

El dolor no me permite estar sentado ni un momento

#### **Sección 6. ESTAR DE PIE**

Puedo permanecer de pie todo el tiempo que quiera sin sentir más dolor

Puedo permanecer de pie todo el tiempo que quiera pero siento más dolor

El dolor me impide estar de pie más de una hora

El dolor me impide estar de pie más de media hora

El dolor me impide estar de pie más de 10 minutos

El dolor no me permite estar de pie ni un momento

#### **Sección 7. DORMIR**

El dolor no me altera el sueño

Algunas veces el dolor me altera el sueño

Por causa del dolor, duermo menos de 6 horas

Por causa del dolor, duermo menos de 4 horas

Por causa del dolor duermo menos de 2 horas

El dolor no me deja dormir nada

**Sección 8. VIDA SEXUAL**

Mi vida sexual es normal y no me produce aumento del dolor

Mi vida sexual es normal pero me produce algo de aumento del dolor

Mi vida sexual es casi normal pero con mucho dolor

Mi vida sexual está severamente limitada por el dolor

Mi vida sexual es casi inexistente por culpa del dolor

El dolor me impide realizar toda actividad sexual

**Sección 9. VIDA SOCIAL**

Mi vida social es normal y no me produce aumento del dolor

Mi vida social es normal pero me produce algo de aumento del dolor

El dolor no afecta a mi vida social excepto para las actividades de más energía como deportes, etc.

El dolor limita mi vida social y ya no salgo con tanta frecuencia como antes

El dolor limita mi vida social al interior de casa

No tengo ningún tipo de vida social a causa del intenso dolor

**Sección 10. VIAJAR**

Puedo viajar a cualquier parte sin dolor

Puedo viajar a cualquier parte pero con aumento del dolor

Tengo dolor, pero puedo hacer viajes de más de dos horas

El dolor me limita a viajes de menos de una hora

El dolor me obliga a limitar los desplazamientos necesarios a menos de 30 minutos

El dolor no me permite ningún desplazamiento excepto para recibir tratamiento

Tabla 3.

<b>Normas para puntuar el índice de discapacidad de Oswestry</b>
<p>Cada sección, consta de 6 respuestas, que puntuarán de 0 a 5. Si alguien señala más de una respuesta se considera la de puntuación superior.</p> <p>La puntuación máxima, si se responde a las 10 secciones es 50. Si se responde a 9 secciones, 45, etc.</p> <p>El índice de discapacidad de Oswestry se calcula en tantos por ciento del máximo posible, de acuerdo con la siguiente fórmula:</p> <p>Índice = puntuación obtenida x 100/ puntuación máxima posible</p> <p><b>Ejemplos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. 1º Si contestando las 10 secciones se obtienen 16 puntos: <math>16 \times 100 / 50 = 32\%</math>.</li> <li>. 2º Si se contestan 9 secciones y se obtienen 20 puntos: <math>20 \times 100 / 45 = 44,4\%</math></li> </ul> <p>Según este índice la puntuación 0 indica el mejor estado funcional posible con ausencia absoluta de discapacidad y la puntuación 100 sería el encamamiento con absoluta incapacidad para cualquier actividad.</p> <p>A efectos de análisis de datos, la puntuación –expresada en porcentajes– permite agrupar a los pacientes en cinco categorías según el grado de discapacidad que presentan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. 0% a 20%: Discapacidad mínima.</li> <li>. 20% a 40%: Discapacidad moderada.</li> <li>. 40% a 60%: Discapacidad grave.</li> <li>. 60% a 80%: Discapacidad muy grave.</li> <li>. 80% a 100%: Gran discapacidad y encamamiento.</li> </ul>

### 3.5. TÉCNICA QUIRÚRGICA APLICADA

Para la realización de la discectomía microendoscópica, se utilizó el instrumental METRx (Medtronic Sofamor Danek, Memphis, TN) con un retractor tubular de 18 milímetros. Dado que el objetivo de esta técnica es el mismo que el de la cirugía convencional: descomprimir la raíz nerviosa, se realizan gestos quirúrgicos similares a los aplicados en la cirugía abierta, pero a través del retractor tubular y bajo visión endoscópica siguiendo la técnica descrita por Foley.<sup>19,20</sup>

**1º. Colocación del paciente:** se utiliza la posición genupectoral con las caderas flexionadas, dejando libre el abdomen para reducir el éstasis venoso epidural. Se coloca un fluoroscopio a los pies del paciente para obtener durante la intervención proyecciones laterales de la columna lumbar y asegurar la correcta posición del retractor tubular que constituye el canal de trabajo (Figura 20). Cirujano y ayudante se sitúan en el lado correspondiente a la hernia que se va a intervenir. La torre con el monitor de video y el equipo de endoscopia se sitúan enfrente del cirujano, colocados de modo que también el ayudante y la instrumentista puedan ver el monitor.

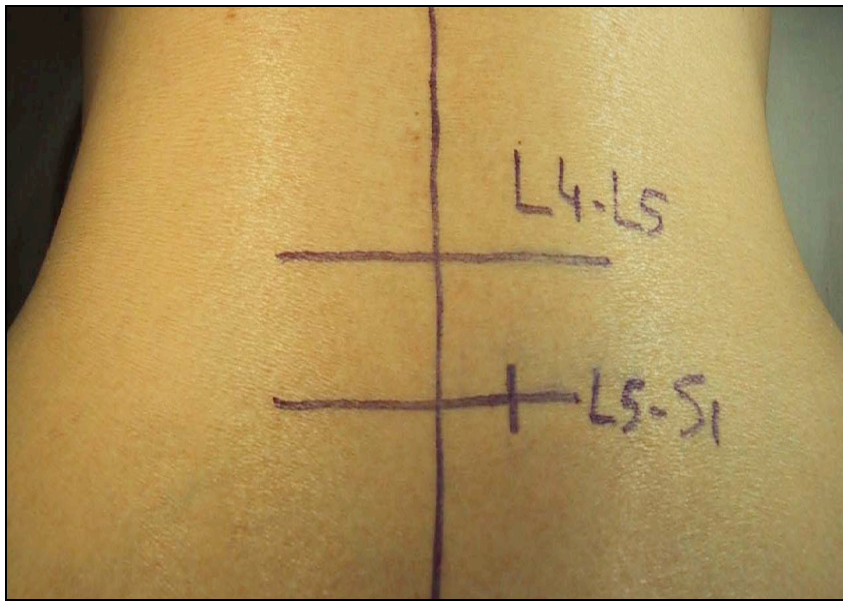
Como profilaxis antibiótica, se le administra al paciente una única dosis de 2 gramos de Cefazolina i.v. 30 minutos antes de realizar la incisión.



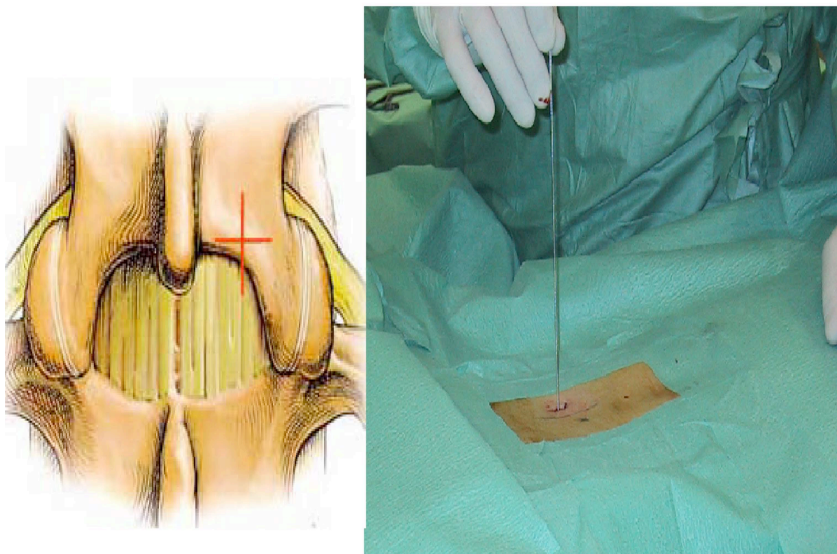
**Fig. 20.** Colocación del paciente y del fluoroscopio

**2º. Inserción del retractor tubular:** se determina el punto de entrada a unos 20 milímetros de la línea media hacia el lado afectado y a nivel del correspondiente espacio discal. Se realiza una incisión longitudinal de 18 milímetros seccionando únicamente la piel y el tejido subcutáneo. Para determinar con exactitud el nivel de la incisión, se usa como referencia una aguja de Kirschner introducida a través de la piel en dirección al disco que se va a intervenir. A través de la incisión se introduce nuevamente la aguja de Kirschner bajo control fluoroscópico en visión lateral, dirigida hacia el borde inferior de la lámina superior sobre la que se van colocando secuencialmente cánulas metálicas de diámetro progresivamente mayor que dilatan las fibras de la musculatura paravertebral sin seccionarlas. Finalmente se introduce un retractor tubular de 18 milímetros de diámetro que, mediante un brazo

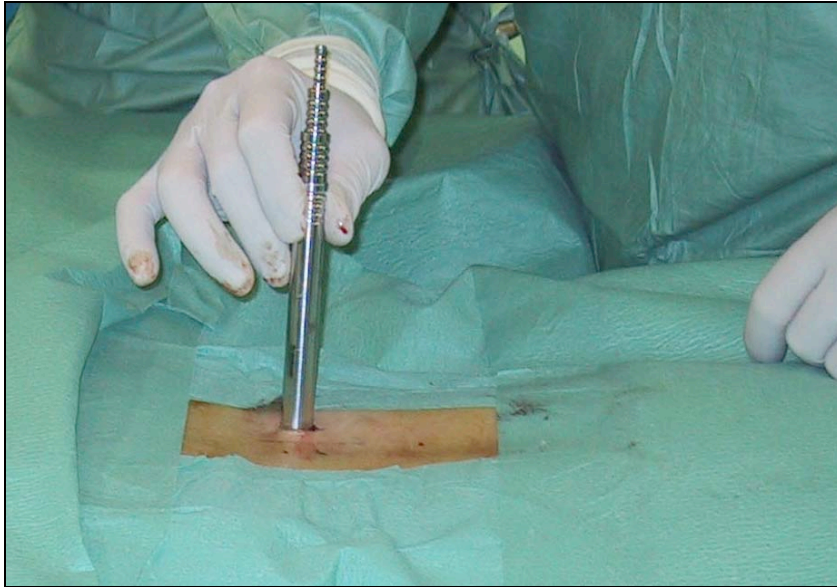
articulado, se fija al borde de la mesa operatoria (Figuras 21-24). Se debe de evitar la perforación del ligamento amarillo y la duramadre con la aguja de Kirschner, pues de lo contrario se producirá una extravasación de líquido céfalo-raquídeo durante la intervención.



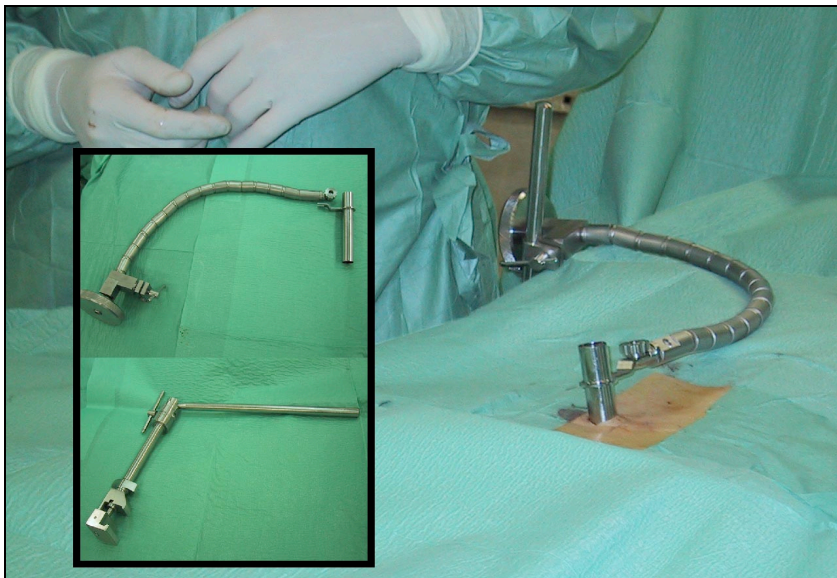
**Figura 21.** Incisión cutánea de 18 mm a nivel L5-S1 derecho



**Figura 22.** Introducción de la aguja de Kirschner bajo control fluoroscópico

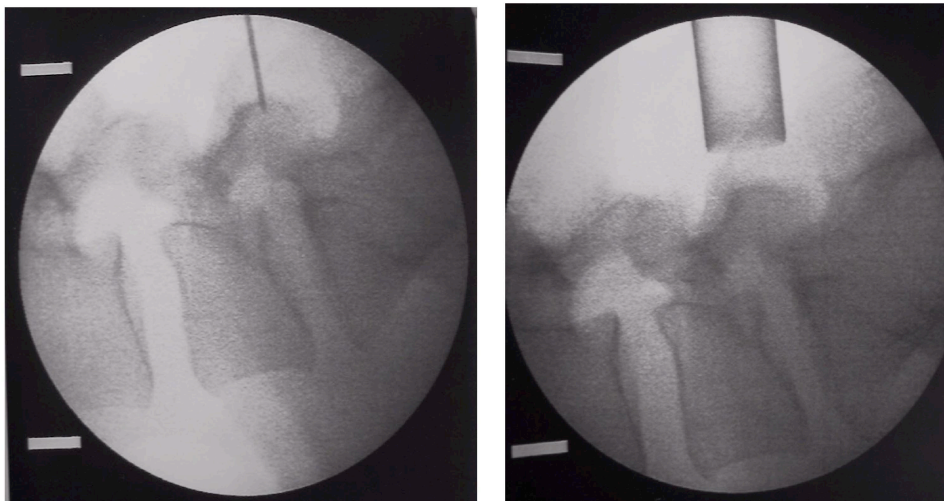


**Figura 23.** Introducción de las cánulas dilatadoras y el retractor tubular



**Figura 24.** Colocación del brazo articulado que fija el retractor tubular al borde de la mesa.

A través de este tubo, se introduce una óptica microendoscópica de 25°, con un ángulo de visión de 90°, que queda adosada a la pared interna del retractor tubular para dejar el máximo espacio libre como canal de trabajo para el paso de pinzas, disectores y aspiradores. La óptica se conecta a una cámara y fuente de luz similares a las usadas en cirugía artroscópica, y a partir de ese momento la intervención se realiza bajo visión endoscópica en un monitor de video (Figuras 25-28). Para identificar y extraer la hernia, se usan instrumentos semejantes a los utilizados en la discectomía convencional (pinzas, disectores, laminotomos y aspiradores).



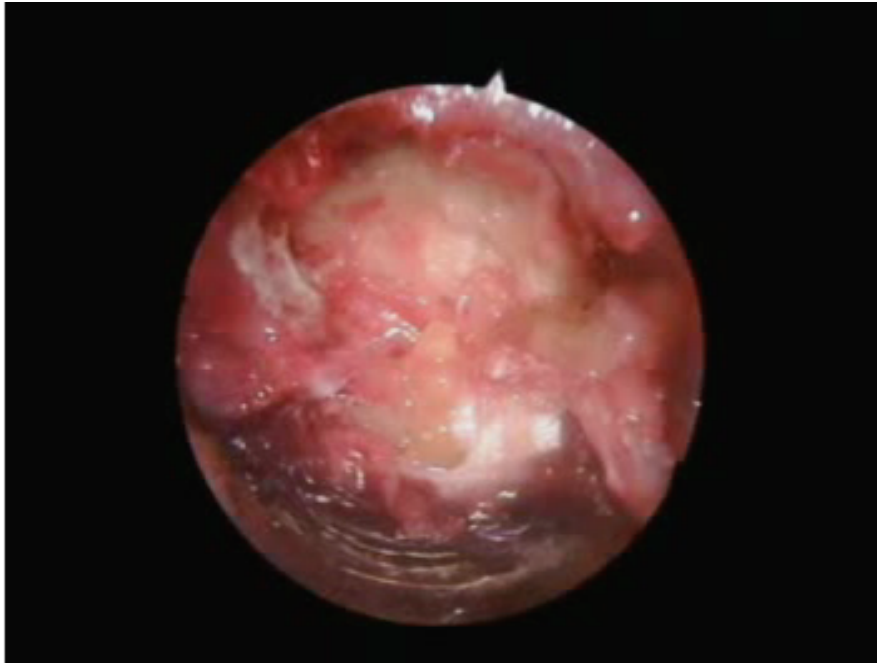
**Figura 25.** Control fluoroscópico: posición de la aguja y del retractor tubular.



**Figura 26.** Una óptica microendoscópica permite practicar la discectomía con los instrumentos habituales y visión controlada en un monitor de video.



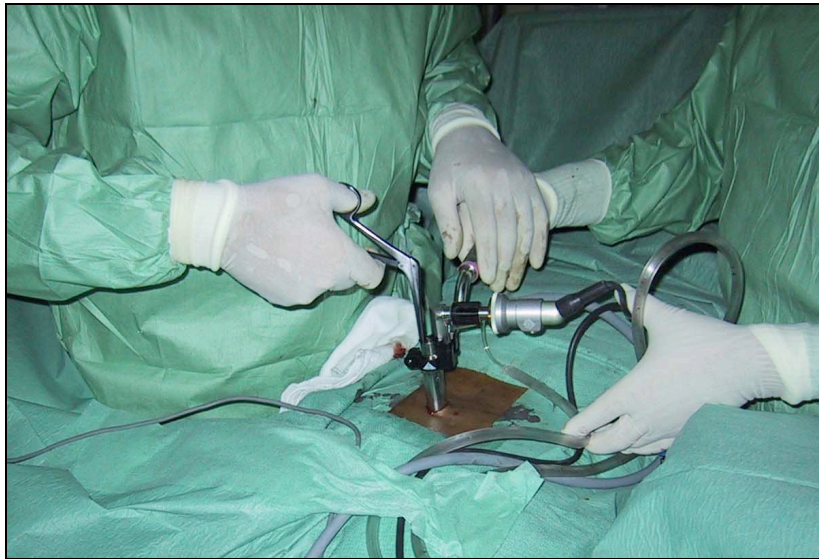
**Figura 27.** Entrada del endoscopio a través del retractor tubular



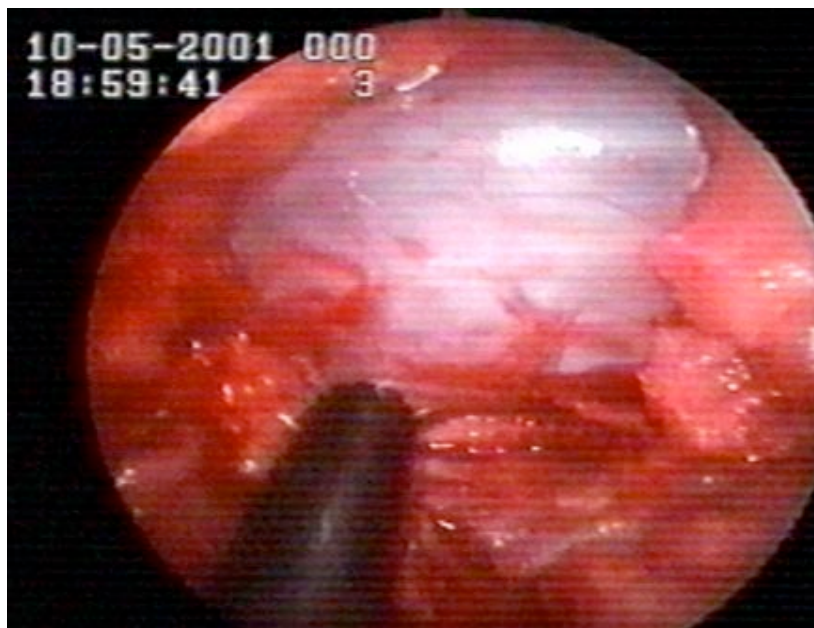
**Figura 28.** Ligamento amarillo

**3º. Discectomía:** se identifica el ligamento amarillo y resecando sus fibras, y el borde de la lámina si es preciso, se accede al espacio epidural utilizando disectores y laminotomos (Figura 29). El retractor tubular, que constituye el canal de trabajo, puede ser reorientado durante la intervención, modificando la posición del brazo articulado que lo sujeta para ajustar su posición a las necesidades de la intervención. Se identifica la raíz y se separa para exponer la hernia y el espacio discal. Se extrae la hernia y el material discal de modo similar al utilizado en cirugía convencional, y se comprueba la adecuada liberación de la raíz (Figuras 30-34). En este momento, se pueden retirar, si existen, fragmentos discales emigrados en el canal medular, o realizar un recalibrado del receso lateral resecando con laminotomo osteofitos o rebordes hipertróficos de las articulaciones interapofisarias.

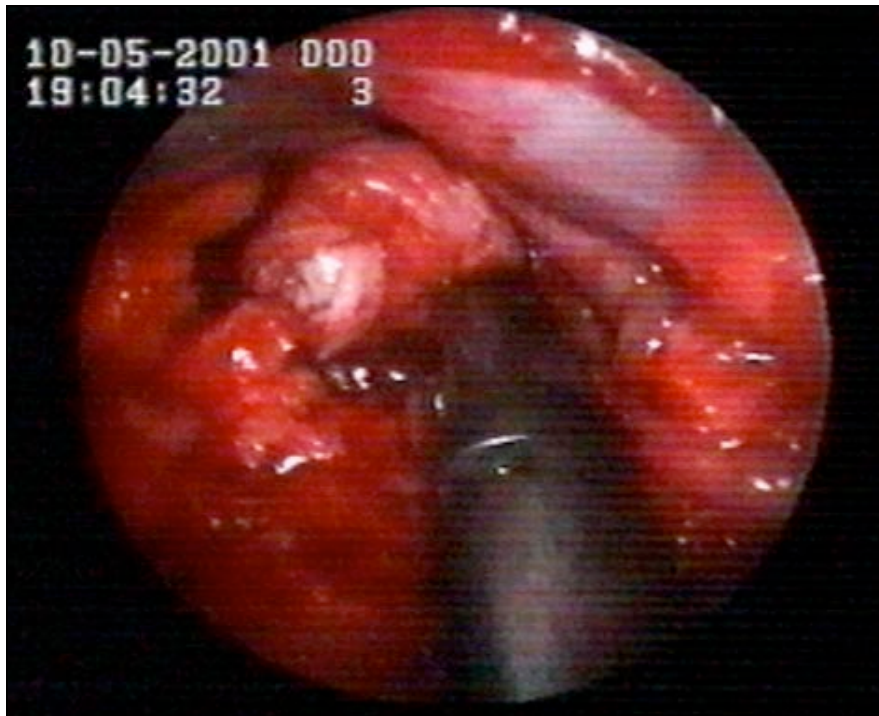
Como la óptica de 25° se sitúa en el fondo del campo quirúrgico, se obtiene un excelente ángulo de visión siendo posible realizar la discectomía a través de una flavectomía menos extensa que cuando se utilizan técnicas convencionales.



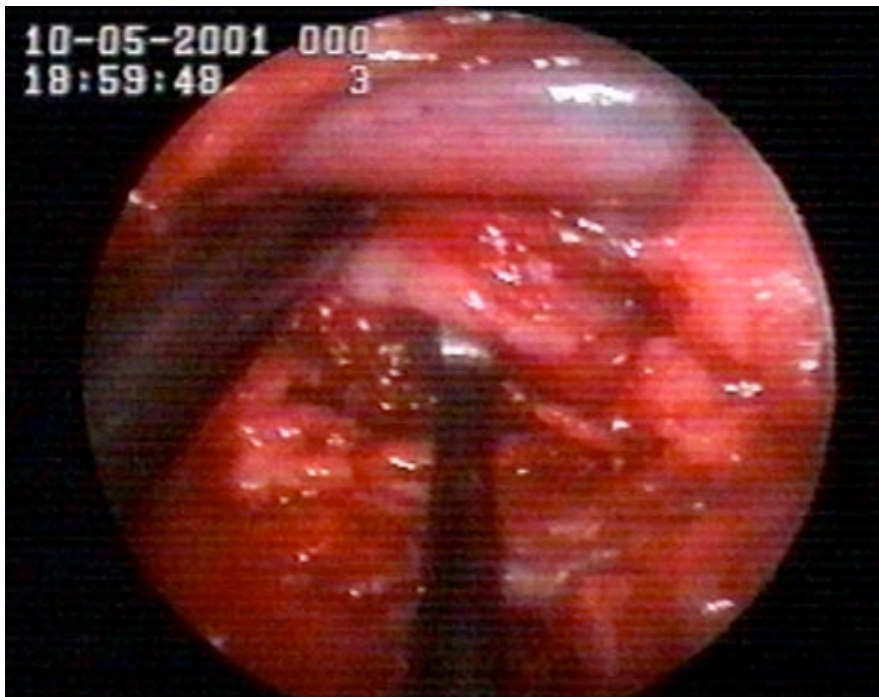
**Figura 29.** Posición del instrumental a través del retractor tubular



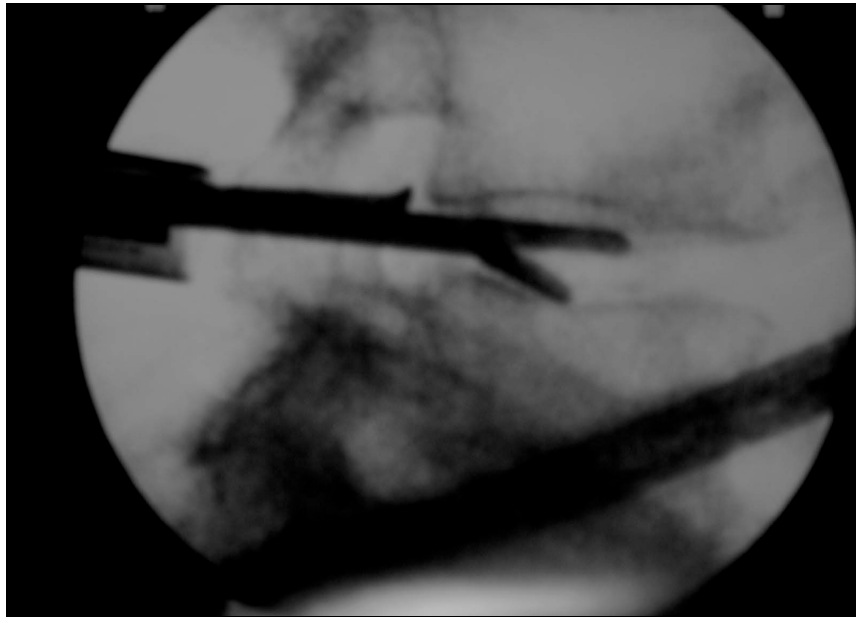
**Figura 30.** Saco dural tras reseca el ligamento amarillo



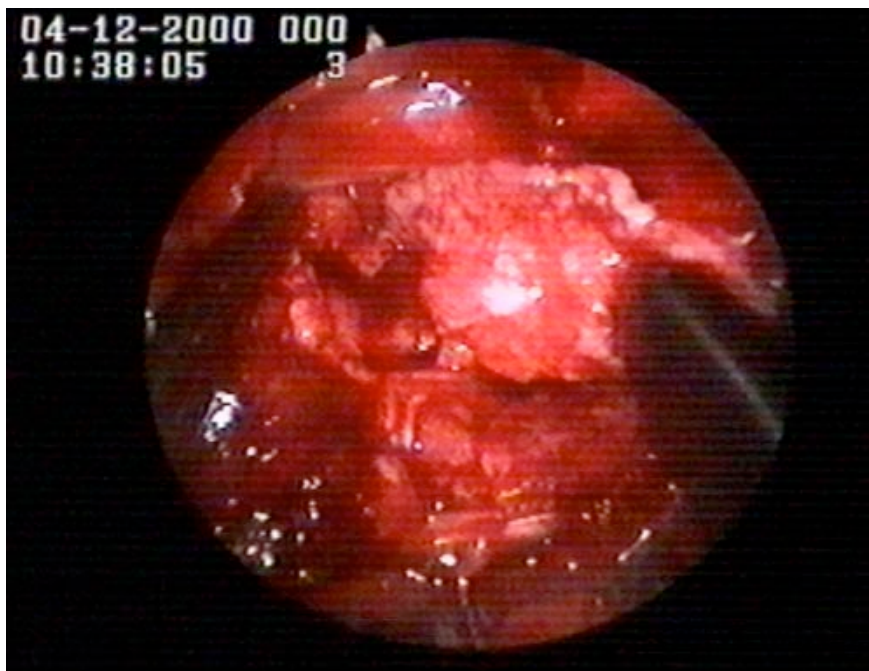
**Figura 31.** Hernia discal extruída en el canal vertebral. A la derecha, saco dural y raíz



**Figura 32.** Exposición de la raíz nerviosa separada con un disector para acceder a la hernia



**Figura 33.** Extracción del disco intervertebral con la pinza de pituitaria a través del retractor tubular

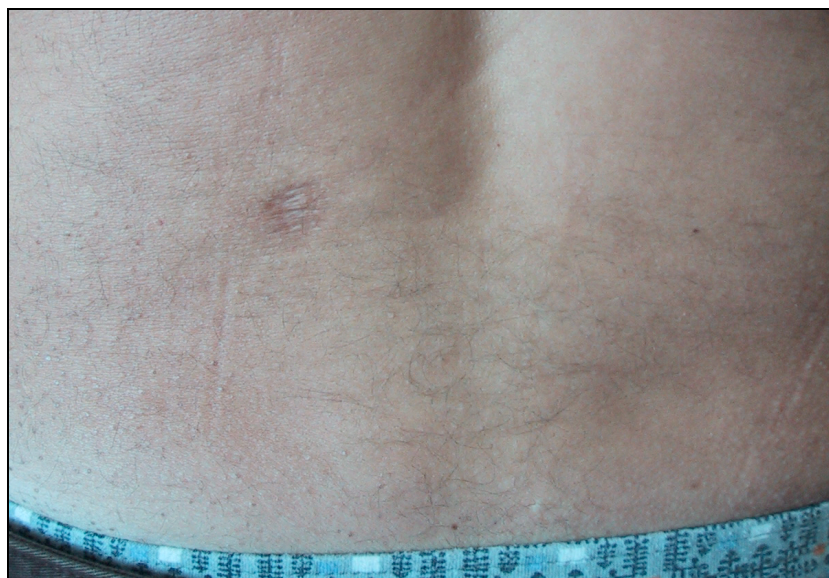


**Figura 34.** Extracción de un fragmento discal

Concluida la discectomía y comprobada la correcta liberación de la raíz, se extrae lentamente el retractor tubular comprobando la ausencia de sangrado. Aunque no suele ser necesario, se puede coagular algún pequeño vaso en este momento. No es preciso dejar drenajes. Se sutura la herida con uno o dos puntos de material reabsorbible (Figuras 35-36).



**Figura 35.** Sutura de la herida



**Figura 36.** Cicatriz puntiforme tras la intervención

**4º. Postoperatorio:** se le indica al paciente que se levante y camine la misma tarde del día de la operación, y puede abandonar el hospital antes de 24 horas. Se le aconseja caminar y realizar ejercicios de elevación alternativa de las extremidades inferiores desde la posición de decúbito supino. Se le aconseja evitar movimientos de flexión del tronco durante los primeros días. Como pauta analgésica habitual se utiliza paracetamol durante 3 días y después de forma opcional si tiene dolor. En aquellos pacientes que lo precisan, se usan otros analgésicos, anti-inflamatorios o gabapentina según la intensidad y características del dolor.

Se realiza profilaxis antitrombótica con heparina de bajo p.m. durante 10 días administrando la primera dosis 8 horas después de la cirugía.

En aquellos pacientes que manifiestan dolor lumbar durante el postoperatorio se prescribe el uso de una ortesis lumbar elástica durante 3 semanas.

### 3.6. REGISTRO DE DATOS

De cada paciente se registraron los siguientes datos:

- . **Datos epidemiológicos:** edad, sexo, ocupación.
  
- . **Datos en relación con el diagnóstico:** tipo de hernia, lado y nivel afectado, tiempo de evolución, existencia de patología asociada en el mismo nivel, datos de afectación radicular: signo de Lasègue, existencia de déficit motor o sensitivo, comorbilidad, puntuación del grado de dolor según la Escala Visual Analógica por separado para región lumbar y para miembro inferior y puntuación del Índice de Discapacidad de Oswestry. Se registró la sospecha de existencia o ausencia de connotaciones económicas en relación con la patología vertebral basada en la opinión del cirujano tras realizar la anamnesis.
  
- . **Variables en relación con la intervención:** fecha de la intervención, cirujano, tiempo de cirugía en minutos, complicaciones intraoperatorias como punciones o desgarros dures, necesidad de complementar la cirugía con abordaje abierto convencional, complicaciones postoperatorias precoces y tardías y reingresos.
  
- . **Estancia hospitalaria:** se registró únicamente la estancia hospitalaria postoperatoria ya que se consideró que es la que puede guardar alguna

relación con la técnica quirúrgica aplicada. Por el contrario, la estancia hospitalaria preoperatoria se consideró totalmente independiente de la técnica estudiada, ya que muchos pacientes ingresaron el mismo día de la operación, mientras que otros permanecieron hospitalizados durante varios días para tratamiento conservador de su cuadro de cialgia aguda (administración de corticoides por vía endovenosa u otros tratamientos indicados por la unidad de tratamiento del dolor) y finalmente, tras ausencia de mejoría fueron operados.

. **Reincorporación laboral:** Tiempo desde la intervención hasta la reanudación de su actividad laboral habitual o si ésta no llegó a producirse.

. **Datos de evolución clínica:** situación clínica antes de la intervención, a los 2 meses, al año y a los 5 años, que incluyeron:

. Medición del dolor según la Escala Visual Analógica de forma separada para región lumbar y para miembro inferior.

. Cuantificación del grado de afectación para actividades de la vida diaria según el Índice de Discapacidad de Oswestry.

. Exploración física.

. **Reintervenciones:** el seguimiento se consideró finalizado en caso de reintervención. En este caso se registraron las puntuaciones de dolor y discapacidad en ese momento y el motivo de la reoperación.

. **Satisfacción del paciente:** Al final del seguimiento se realizó una encuesta del grado de satisfacción del paciente, cumplimentando el cuestionario propuesto por Weiner et al<sup>136</sup> (Tabla 4).

**Tabla 4.**

<b>Cuestionario de dos preguntas para evaluar el grado de satisfacción del paciente con el tratamiento quirúrgico</b>
<p><b>¿Qué éxito ha tenido su operación?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Mucho éxito. Alivio total o casi total.</li><li>b) Bastante éxito. Una buena proporción de mejoría.</li><li>c) No mucho éxito. Muy poca mejoría.</li><li>d) Fracaso. No hubo mejoría.</li><li>e) Peor que antes de la operación.</li></ul>
<p><b>Si tuviera un amigo</b> o familiar con su misma dolencia, ¿le recomendaría esta intervención? SI / NO</p>

## **3.7. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE RESULTADOS**

### **3.7.1. Valoración de los resultados clínicos**

Se valoraron los resultados en cada paciente atendiendo a la variación observada en los valores de las variables de cada área analizada:

SÍNTOMAS: DOLOR

ESTADO FUNCIONAL: DISCAPACIDAD

BIENESTAR: SATISFACCIÓN DEL PACIENTE

TRABAJO: SITUACIÓN LABORAL

Las variables de resultados analizadas para cada área o dimensión fueron las siguientes:

#### **1º. Dolor**

La Escala Visual Analógica del dolor EVA tomando en cada caso el valor de mayor intensidad (lumbar o miembro inferior).

Se subcategorizó la variable del dolor medido por la escala visual analógica tal y como propone Tomoaki<sup>142</sup> en 4 categorías:

. EVA < 10 mm: AUSENCIA DE DOLOR

. EVA 10-24 mm: DOLOR LIGERO

. EVA 25-49 mm: DOLOR MODERADO

. EVA 50 ó >50 mm: DOLOR SEVERO

## **2º. Capacidad funcional**

Se cuantificó su variación según el Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI). Se consideró que mejoró la capacidad funcional cuando el índice de Oswestry presentó una reducción de al menos 15 puntos (siguiendo el criterio establecido por la FDA para considerar la variación del ODI como clínicamente relevante).

Se incorporó a los pacientes en cinco categorías representadas en un histograma por intervalos de 20 puntos desde 0 hasta 100:

. Asintomáticos: de 0 a 19

. Moderada incapacidad: de 20 a 39

. Severa incapacidad: de 40 a 59

. Gran incapacidad: de 60 a 79

. Encamamiento: de 80 a 100.

## **3º. Satisfacción del paciente con el tratamiento recibido**

Mediante la encuesta de satisfacción realizada al paciente en la revisión final se le incluyó en una de estas dos categorías:

. SATISFECHO: Si contestó afirmativamente que recomendaría a un amigo la misma operación y si se manifestó muy o bastante satisfecho con la intervención quirúrgica.

. NO SATISFECHO: En el resto de los casos.

#### **4º. Situación laboral o capacidad para el trabajo**

Situación laboral antes de la intervención y en la revisión final.

Clasificando al paciente en tres categorías:

- . REINCORPORACIÓN A LA MISMA ACTIVIDAD
- . REINCORPORACIÓN A OTRA ACTIVIDAD
- . INCAPACIDAD A CONSECUENCIA DE SU PATOLOGÍA LUMBAR

#### **3.7.2. Valoración global del resultado**

Se realizó finalmente una valoración global del resultado según los criterios de Macnab<sup>9</sup> modificados por Turner<sup>138</sup> (Tabla 5) que los agrupa en tres categorías con la finalidad de facilitar comparaciones con

- otras series:
- . EXCELENTE O BUENO
  - . MODERADO O REGULAR
  - . MAL RESULTADO

Tabla 5.

<b>Criterios modificados de McNab usados para clasificar el resultado de la cirugía de la hernia discal</b>
<p><b>Resultado excelente o bueno:</b> No presencia o presencia ocasional (leve-moderada) de dolor lumbar o radicular. Capaz de realizar su tarea o trabajo habitual. Ninguna o mínima restricción para realizar actividades físicas.</p> <p><b>Resultado moderado o regular:</b> Dolor lumbar y/o radicular leve persistente o moderado ocasional. Capaz de trabajar con alguna restricción y de realizar la mayoría de las actividades normales</p> <p><b>Mal resultado:</b> Dolor lumbar y/o radicular moderado persistente y/o severo ocasional, poco o ningún alivio tras la cirugía, Persistencia de síntomas radiculares. Incapaz de trabajar. Severas restricciones en la actividad diaria.</p>

### 3.7.3. Determinación de la curva de aprendizaje

Se determinó la curva de aprendizaje de la técnica siguiendo los criterios propuestos por Nowitzke<sup>143</sup> que considera el tiempo de intervención y la tasa de reconversión de la técnica endoscópica en abierta como los datos más significativos para valorar la progresión del

aprendizaje, así como la incidencia de otras complicaciones intraoperatorias.

Dado que todas las intervenciones fueron realizadas por el mismo equipo quirúrgico formado por dos cirujanos senior, actuando ambos bien como cirujano o como ayudante, el proceso de aprendizaje se ha considerado de forma conjunta para dicho equipo y la serie completa de pacientes.

Se registró el tiempo quirúrgico de cada intervención estudiando la curva de evolución de esta variable a lo largo de toda la serie. Se analizó la relación estadística existente entre la duración de la cirugía (en minutos) y el tiempo transcurrido desde la introducción de la técnica (en meses), con el fin de establecer si existe dicha relación, así como determinar el “tiempo de aprendizaje”, o momento de alcance de la destreza, tras el cual ya no se evidenciaría una reducción de este tiempo. Para ello se realizó un análisis de correlación de Pearson.

Se registraron todos los casos en que fue necesario terminar el procedimiento mediante abordaje abierto convencional y las causas que lo motivaron, determinando la evolución de la incidencia de estos casos a lo largo de toda la serie. También se registró la presentación de otras complicaciones intraoperatorias que no requirieron conversión a cirugía abierta.

### **3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El procesamiento de la información se realizó en dos etapas, inicialmente los datos se recogieron y almacenaron utilizando el programa Excel (versión 2003 Microsoft Corporation) para lo que se diseñó una hoja de cálculo específica. Para realizar el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS-PC® “Statistical Package for the Social Sciences” versión 14.0 para Windows.

Las variables incluidas en el análisis constituyen un largo espectro de co-variables que nos comprometen a identificar aquellas que son factores de riesgo asociados. Muchas de ellas son variables estudiadas en anteriores publicaciones y algunas resultaron estar asociadas a la mejoría de los resultados de forma estadísticamente significativa.

Siguiendo el consenso internacional se consideró una asociación estadísticamente significativa cuando la  $p$  hallada fue inferior a 0.05. Habitualmente se detalla la prueba realizada y el valor de la  $p$ . En caso de resultar una prueba estadísticamente significativa, la significación clínica se estableció por la magnitud del efecto medio, con un intervalo de confianza del 95%.

#### **Análisis univariante**

Se realizó un análisis descriptivo de las variables que definen la muestra (características de los pacientes, diagnóstico, síntomas y

signos previos a la intervención) así como del episodio de hospitalización, la intervención quirúrgica, las complicaciones, el seguimiento clínico, la valoración global de resultados y el grado de satisfacción del paciente con la cirugía.

Las variables cualitativas se presentan en forma de porcentaje, las variables cuantitativas se expresan mediante la media, como medida de tendencia central, la desviación típica y el rango como medidas de dispersión, y la mediana en caso de asimetría.

### **Análisis bivariante**

Se analizaron las relaciones existentes entre las variables de interés. Se aplicaron pruebas de contraste para determinar la existencia de diferencias significativas entre las variables analizadas. Para las variables cuantitativas se utilizaron tests paramétricos (t de Student y t de Student para datos apareados). Dado que el tamaño de la muestra es grande ( $n > 100$ ), se pudo asumir que ésta sigue una distribución normal para su análisis estadístico. Independientemente, se efectuó el test de Kolmogorov-Smirnov para explorar la normalidad de la variable.

Para la comparación de variables en las que la distribución de los distintos grupos no difirió significativamente de la normalidad y las varianzas no tuvieron diferencia significativa (diferencia de varianzas a través del test de Levene) se utilizó la prueba del análisis de la varianza de una vía (ANOVA).

Para el análisis bivalente de dos variables cualitativas entre sí (o una cuantitativa transformada en cualitativa) se utilizó la prueba clásica de Chi Cuadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson, aplicando el test exacto de Fisher cuando existió una frecuencia esperada en alguna celda inferior a 5. En algunos casos se optó por agrupar categorías para conseguir tablas de contingencia con frecuencias esperadas superiores a 5, o tablas de 2x2, que permiten la utilización de pruebas exactas.

### **Análisis multivariante**

Se construyó un modelo que integra variables que en nuestro estudio y en la literatura científica se consideraron de interés. Se realizó una regresión logística bivalente para evaluar simultáneamente varios factores que estén presumiblemente relacionados, o no relacionados, con la variable dependiente (clasificación modificada de Macnab: buenos-malos resultados).



## 4. RESULTADOS

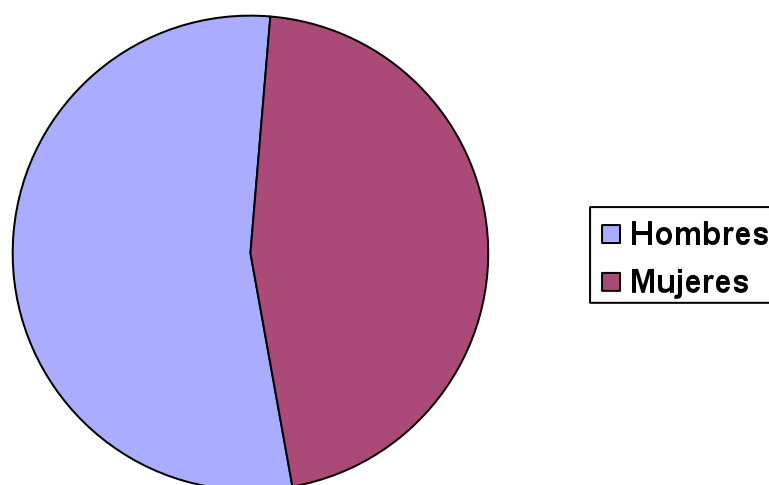
### 4.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA MUESTRA

#### 4.1.1 Datos demográficos

##### 4.1.1.1. Sexo

De los 120 pacientes de que consta la serie 65 fueron varones (54,2%) y 55 mujeres (45,8%). (Gráfico 1).

**Gráfico 1.** Distribución de la serie por sexo



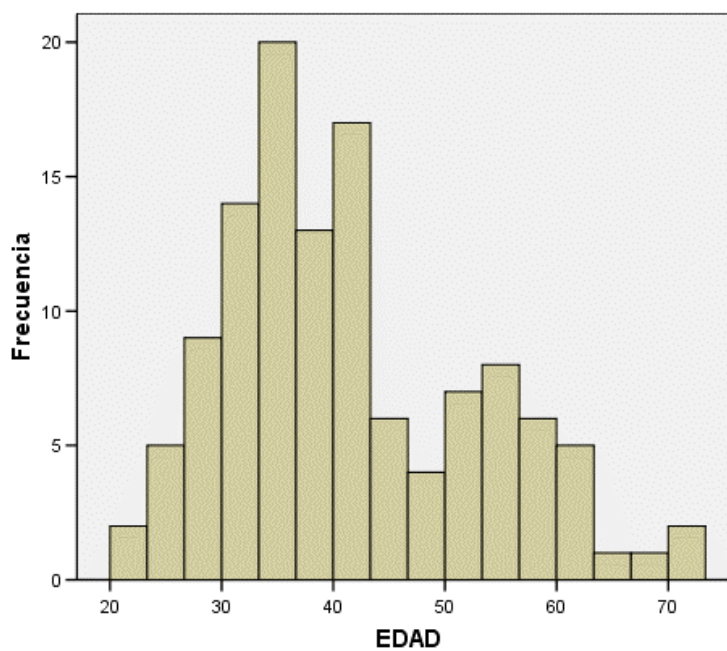
#### 4.1.1.2. Edad

La edad media fue de 41,3 años ( $\pm 11,2$ ) (rango 20-72). (Tabla 6 y Gráfico 2).

**Tabla 6.** Estadística descriptiva de la edad

		Estadístico
EDAD	Media	41,34
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 39,31
		Límite superior 43,38
	Mediana	39,00
	Varianza	126,647
	Desv. típ.	11,254
	Mínimo	20
	Máximo	72

**Gráfico 2.** Distribución de la edad por intervalos de frecuencia



### 4.1.1.3. Ocupación

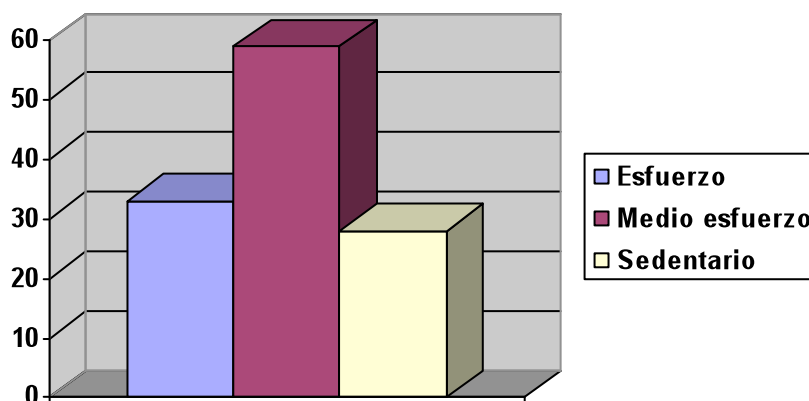
En relación a la profesión o actividad habitual que realizaban los pacientes antes de la intervención, se agruparon en tres categorías, según los requerimientos mecánicos que dicha actividad produce sobre el raquis.

. Primer grupo o “esfuerzo importante”: 33 pacientes (27,5%). Incluye a personas que realizan tareas que implican sobrecarga mecánica (agricultores, trabajadores de la construcción, repartidores, conductores profesionales, trabajadores que manejan maquinaria pesada, deportistas).

. Segundo grupo o “esfuerzo medio”: 59 pacientes (49,2%). Incluye a quienes realizan actividades de esfuerzo moderado en relación con la columna lumbar (amas de casa, comerciantes, técnicos, profesores).

. Tercer grupo o “sedentario”: 28 pacientes (23,3%). Incluye a personas con actividad que implica escasa demanda funcional para su columna lumbar (funcionarios, oficinistas, estudiantes, jubilados). (Gráfico 3).

**Gráfico 3.** Tipo de actividad de los pacientes antes de la intervención



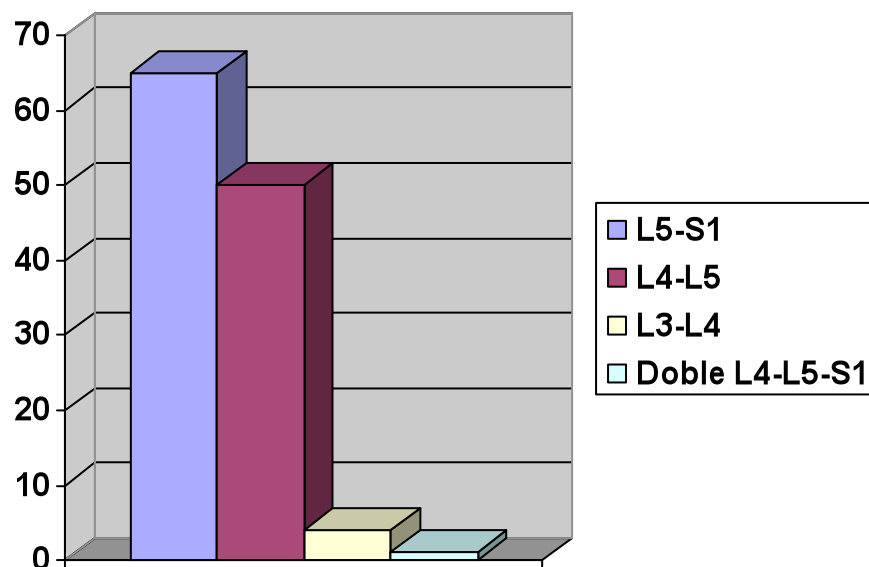
## 4.1.2. Datos de diagnóstico

### 4.1.2.1. Lado y nivel afectado

En 56 casos el lado afectado fue el derecho (46,7%) y en 64 ocasiones el izquierdo (53,3%). No hubo ningún caso bilateral.

El nivel afectado fue L5-S1: 65 casos (54,2%), L4-L5: 50 casos (41,7%), L3-L4: 4 casos (3,3%) y un caso de hernia a doble nivel L4-L5 y L5-S1 homolateral (0,8%) (Gráfico 4).

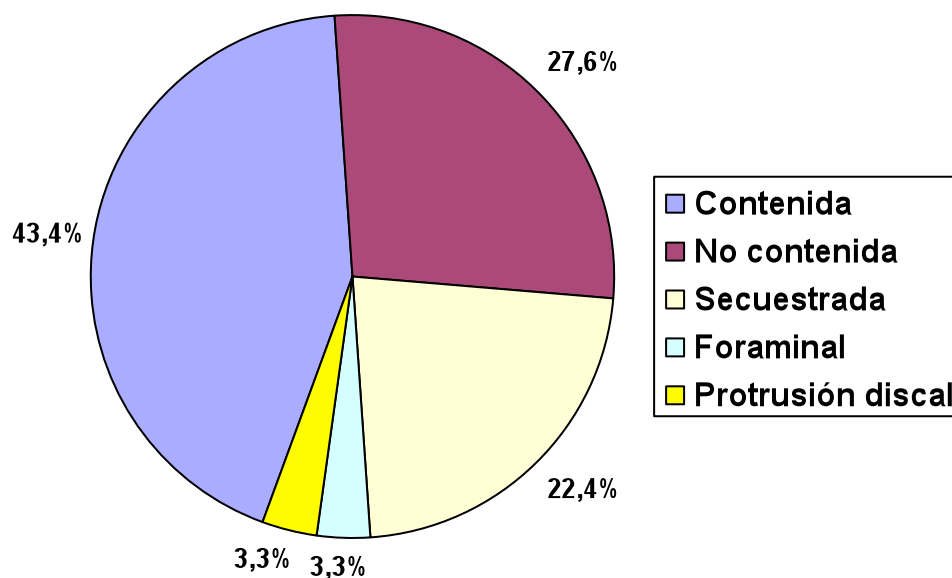
**Gráfico 4.** Distribución según el nivel afectado por la hernia



#### 4.1.2.2. Tipo de hernia discal

El tipo de hernia que presentaron los pacientes fue contenida en 52 casos (43,3%), no contenida 33 (27,5%), secuestrada 27 (22,4%), foraminal 4 (3,3%) y no se confirmó en la intervención una clara hernia discal en 4 pacientes (3,3%) a pesar de haber sido diagnosticados mediante RMN de hernia discal contenida. Estos 4 casos, fueron clasificados tras la intervención como “protrusión discal”. (Gráfico 5). Por tanto la concordancia de la RMN con los hallazgos intraoperatorios para el diagnóstico de hernia discal lumbar fue del 96,6%.

**Gráfico 5.** Tipos de hernia discal (diagnóstico postoperatorio)



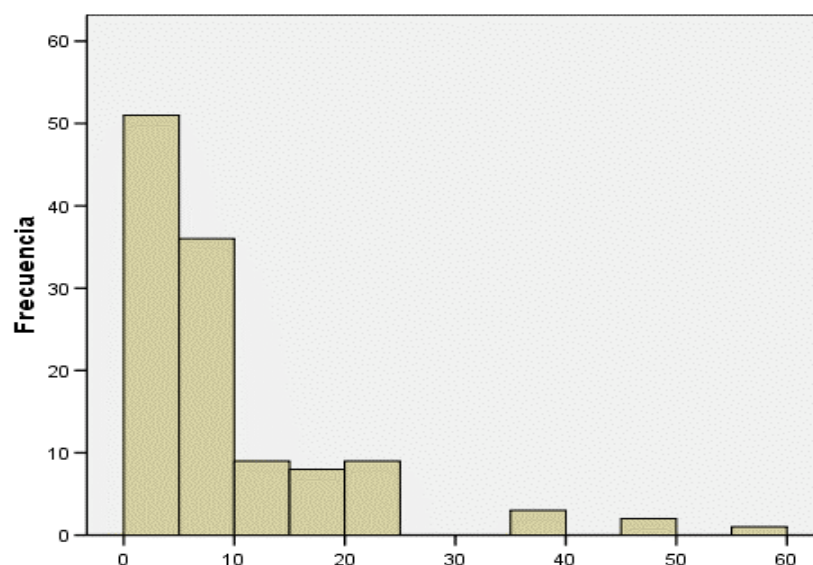
### 4.1.2.3. Inicio de los síntomas y forma de presentación

El inicio de los síntomas se produjo como promedio 8,8 meses antes de la intervención ( $\pm 10,5$ ) (rango 1-60). (Tabla 7) (Gráfico 6). El cuadro clínico de dolor que motivó la cirugía se presentó de forma aguda en 54 casos (45,0%), en forma de dolor crónico en 34 casos (28,3%) y como cuadro crónico agudizado en 32 casos (26,7%).

**Tabla 7.** Meses desde el inicio de los síntomas. Análisis estadístico.

			Estadístico
Meses	Media		8,78
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	6,86
		Límite superior	10,69
	Mediana		6,00
	Varianza		111,147
	Desv. típ.		10,543
	Mínimo		1
	Máximo		60

**Gráfico 6.** Meses desde el inicio de los síntomas agrupados por intervalos de frecuencia.



#### **4.1.2.4. Diagnósticos asociados en el nivel de la hernia discal**

Coexistiendo con la hernia discal, algunos pacientes presentaban otra patología en la columna lumbar en el mismo segmento intervenido: estenosis lumbar del receso lateral: 21 pacientes (17,5%) y fibrosis periradicular 3 pacientes (2,5%). Estos tres pacientes no habían sido intervenidos previamente en el mismo nivel, lo que hubiera sido un criterio de exclusión para introducirlos en el estudio. En los tres casos, existía el antecedente de haber recibido meses antes de la intervención inyecciones epidurales de corticoides para tratamiento de su cialgia.

#### **4.1.2.5. Patología asociada en el raquis a otros niveles**

Presentaban alguna otra patología en la columna vertebral 52 pacientes (43,3%). Esta patología asociada consistió en uno o varios de los siguientes diagnósticos: discopatía o espondiloartrosis en otros segmentos lumbares, escoliosis, anomalías transicionales y espondilolistesis de grado 1 (en distinto nivel que la hernia, ya que en caso contrario hubiera sido motivo de exclusión).

#### 4.1.2.6. Signos de afectación radicular: Lasègue, reflejos aquileo y rotuliano, déficit motor y trastornos sensitivos

##### Signo de Lasègue y reflejos aquileo y rotuliano

La presentación de signo de Lasègue a menos o más de 45° y los reflejos osteotendinosos normales, disminuídos o abolidos, se reflejan en la Tabla 8.

**Tabla 8.** Signo de Lasègue, reflejos aquileo y rotuliano

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Signo de Lasègue</b>		
No	10	8,3%
A más de 45°	40	33,3%
A menos de 45°	70	58,3%
Total	120	100%
<b>Reflejo aquileo</b>		
Abolido	22	18,3%
Disminuído	16	13,3%
Normal	82	68,3%
Total	120	100%
<b>Reflejo rotuliano</b>		
Abolido	1	0,8%
Disminuído	6	5,0%
Normal	113	94,2%
Total	120	100%

### Déficit motor

En la exploración física preoperatoria no se presentó ningún caso de parálisis completa. Se apreció algún grado de déficit motor en 21 pacientes (17,5%), en todos los casos de intensidad leve o moderada, distribuidos, según la escala de valoración de la fuerza muscular del Medical Reserch Council, como se indica en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Déficit motor.

<b>Grados de fuerza muscular según la escala MRC</b>	<b>Nº de casos</b>
Grado 0 (parálisis completa)	0
Grado 1	0
Grado 2	1
Grado 3	2
Grado 4	18
Grado 5 (función muscular normal)	99
Total	120

### Trastornos sensitivos

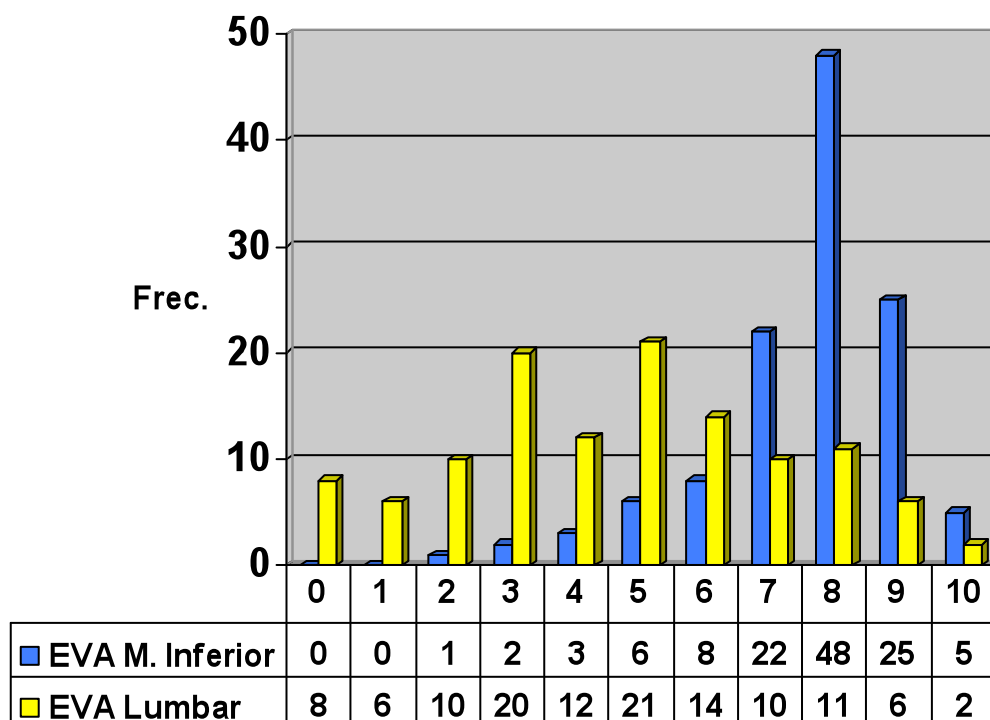
Refirieron sensaciones disestésicas 32 pacientes (26,7%) e hipoestesia en el dermatoma correspondiente a la raíz afectada, 14 pacientes (11,7%).

#### 4.1.2.7. Dolor y discapacidad antes de la intervención

Se midió el dolor utilizando la Escala Visual Analógica (EVA) de forma independiente para el miembro inferior y para la región lumbar.

La media de la puntuación del dolor en miembro inferior antes de la intervención fue de 7,9 ( $\pm 1,2$ ) y la del dolor lumbar 4,6 ( $\pm 2,5$ ). Su distribución en intervalos de frecuencia se muestra en el gráfico 7.

**Gráfico 7.** Distribución de frecuencias del grado de dolor lumbar y en miembro inferior según la Escala Visual Analógica. Eje Y: nº de casos. Eje X: intensidad de dolor según la EVA.



Considerando la puntuación máxima de dolor (bien fuera lumbar o en miembro inferior) la puntuación media de la serie antes de la intervención fue de 8,05. Agrupando las frecuencias según los intervalos de dolor como propone Tomoaki,<sup>142</sup> se obtuvo la distribución que se

muestra en la Tabla 10. Es decir que el 94,2%% de pacientes tenían antes de la intervención un grado de dolor (bien lumbar o en miembro inferior) igual o superior a 5 puntos según la Escala Visual Analógica, que puede ser calificado como “dolor severo”.

**Tabla 10.** Intensidad del dolor máximo (lumbar o en miembro inferior) antes de la intervención.

<b>EVA</b>	<b>Nº casos</b>	<b>Porcentaje</b>
< 1. Ausencia de dolor	0	0%
1 a 2,4. Dolor ligero	0	0%
2,5 a 4,9. Dolor moderado	7	5,8%
= ó > 5. Dolor severo	113	94,2%
Total	120	100%

La media del Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) preoperatorio fue de 69,6 puntos. En la Tabla 11 se expone la distribución de frecuencias por intervalos de 20 puntos del ODI.

**Tabla 11.** Distribución de frecuencias del Índice de Discapacidad de Oswestry por intervalos de 20 puntos.

<b>Índice de Discapacidad de Oswestry</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0-19	0	0%
20-39	2	1,7%
40-59	31	25,8%
60-79	65	54,2%
80-100	22	18,3%
TOTAL	100	100%

#### **4.1.2.8. Connotaciones económicas**

Según las observaciones recogidas en la anamnesis, se consideró (a criterio del cirujano) que existían connotaciones económicas (pretensión de indemnización, pretensión de incapacidad, etc.) en 12 pacientes (10%), era evidente que no existía en 42 pacientes (35%) y no pudo ser determinada en 66 pacientes (55%).

No se consideró connotación económica el hecho de estar en situación de baja laboral debido a su proceso de lumbociatalgia ya que esta era la situación mayoritaria de los pacientes laboralmente activos en el momento de la intervención.

## 4.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES DE RESULTADOS

### 4.2.1. Variables relacionadas con la intervención

#### 4.2.1.1. Duración de la intervención

La duración media de la intervención quirúrgica desde el inicio hasta el cierre de la incisión fue de 74,1 minutos ( $\pm$  29,9) y no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos cirujanos que realizaron la totalidad de las intervenciones.

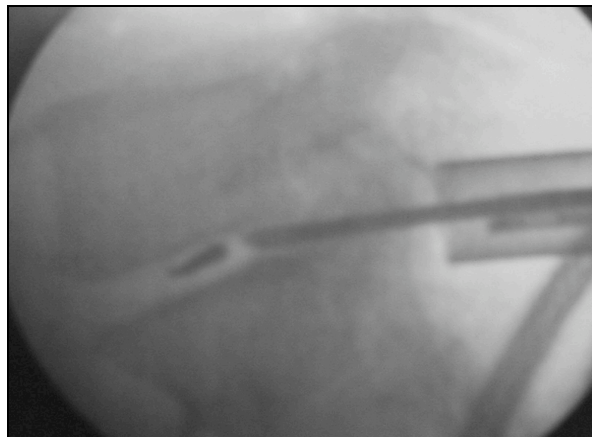
Se produjo una paulatina disminución del tiempo de duración de la cirugía a lo largo de los 5 años en que fueron intervenidos los pacientes. Esta evolución se expone y estudia con detalle en el apartado 4.4 relativo a la *"curva de aprendizaje"*.

#### 4.2.1.2. Complicaciones

Se presentó algún tipo de complicación en 14 pacientes (11,7%) (Tabla 12). Las hemos dividido en complicaciones intraoperatorias y postoperatorias.

**Complicaciones intraoperatorias:** 7 casos (5,8%). La más frecuente fue la producción de desgarros derales en 5 casos (4,2%), 3 de los cuales precisaron convertir el procedimiento en cirugía abierta para realizar la sutura. En los 2 restantes, se trató de una punción de la

duramadre con la aguja guía, uno de ellos desarrolló una intensa cefalea en los primeros días del postoperatorio. Se produjo un caso de rotura de una pinza de discectomía quedando un fragmento de la misma enclavado en el cartílago del platillo vertebral. Fue preciso recurrir a cirugía abierta para extraerlo (Figura 37). En un caso se produjo una pequeña lesión de una raíz nerviosa que no produjo ninguna repercusión neurológica.



**Figura 37.** Rotura de una pinza de discectomía en el interior del disco.

**Complicaciones postoperatorias:** 7 casos (5,8%). En 3 pacientes se produjo una paresia de los músculos extensores del pie. Un caso intervenido en nivel L3-L4 presentó paresia transitoria del cuádriceps. Hubo un caso de recidiva herniaria precoz (detectada al mes de la intervención), una discitis y una trombosis venosa profunda (en un paciente de 68 años, diabético, que había guardado reposo en cama durante 2 semanas antes de la intervención debido al intenso dolor).

Ninguna complicación ocasionó mortalidad, y en todas se produjo recuperación espontánea o tras el correspondiente tratamiento médico, con excepción de una paresia de los músculos extensores del pie que requirió transposición tendinosa. No se produjeron casos de sangrado excesivo ni necesidad de transfusiones. Tres pacientes (2,5%) precisaron reingreso: el caso de la cefalea por pérdida de líquido céfalo-raquídeo, la discitis y un caso de lumbociatalgia aguda que debutó 2 días después de la intervención.

**Tabla 12.** Complicaciones de la cirugía

Tipo de complicación	Nº casos
Desgarros derales o punción de la duramadre con la aguja guía	5
Rotura de una pinza de discectomía en el disco (extracción mediante cirugía abierta)	1
Lesión de una raíz (sin repercusión neurológica)	1
Paresia de músculos extensores del pie	3
Paresia transitoria del cuádriceps (en hernia L3-L4)	1
Recidiva herniaria precoz	1
Espondilodiscitis	1
Trombosis venosa profunda	1
<b>Total</b>	<b>14</b>

#### 4.2.1.3. Estancia hospitalaria postoperatoria

Setenta y dos pacientes (60%) fueron dados de alta hospitalaria en la mañana del día siguiente al de la intervención, antes de las primeras 24 horas, contabilizándose en estos pacientes una estancia de 1 día. Un paciente fue dado de alta el mismo día de la cirugía.

La estancia media postoperatoria fue de 1,9 días ( $\pm 1,6$ ) (rango 0-10) (Tabla 13).

**Tabla 13.** Análisis estadístico de la estancia postoperatoria

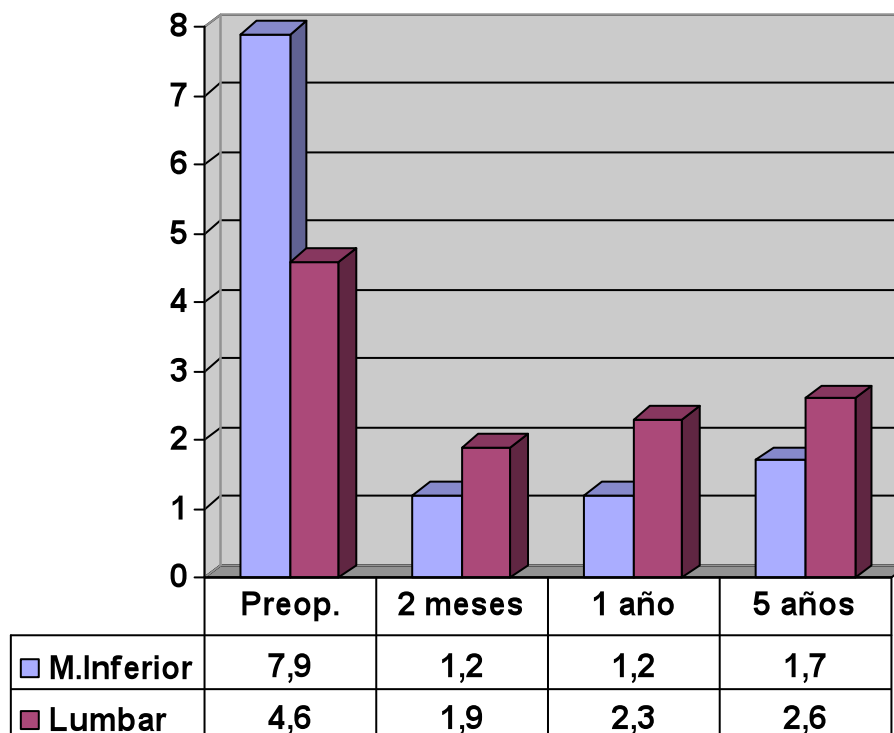
Media		1,93
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	1,65
	Límite superior	2,22
Mediana		1,00
Varianza		2,517
Desv. Típica		1,586
Mínimo		0
Máximo		10

## 4.2.2. Resultados clínicos

### 4.2.2.1. Dolor

La media del dolor en miembro inferior pasó de 7,9 ( $\pm$  1,2) antes de la intervención a 1,2 ( $\pm$  1,4) a los dos meses, 1,2 ( $\pm$  1,6) al año y 1,7 ( $\pm$  2,2) a los 5 años (Gráfico 8, Tabla 14). La media de dolor lumbar pasó de 4,6 ( $\pm$  2,5) antes de la intervención a 1,9 ( $\pm$  1,7) a los dos meses, 2,3 ( $\pm$  4,2) al año y 2,6 ( $\pm$  2,2) a los 5 años (Gráfico 8).

**Gráfico 8.** Evolución del dolor lumbar y en miembro inferior según la Escala Visual Analógica



**Tabla 14.** Análisis estadístico de la evolución del dolor en miembro inferior según la Escala Visual Analógica. Dolor en miembro inferior inicial (EVAM), a los dos meses de la intervención (EVAM2m), al año (EVAM1a) y en la revisión final a los 5 años (EVAMR).

		Estadística
EVAM	Media	7,90
	Intervalo de confianza para la media al 95%	
	Límite inferior	7,67
	Límite superior	8,12
	Mediana	8,00
	Desviación típica	1,23
	Mínimo	,0
	Máximo	10,0
EVAM2m	Media	1,21
	Intervalo de confianza para la media al 95%	
	Límite inferior	,95
	Límite superior	1,47
	Mediana	1,00
	Desviación típica	1,44
	Mínimo	0
	Máximo	6
EVAM1a	Media	1,17
	Intervalo de confianza para la media al 95%	
	Límite inferior	,87
	Límite superior	1,46
	Mediana	1,00
	Desviación típica	1,57
	Mínimo	0
	Máximo	7
EVAMR	Media	1,73
	Intervalo de confianza para la media al 95%	
	Límite inferior	1,32
	Límite superior	2,14
	Mediana	1,00
	Desviación típica	2 23
	Mínimo	0
	Máximo	8

Una vez demostradas las diferencias en el total de seguimiento, se realizaron análisis comparativos por pares, observando diferencias

estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre la puntuación obtenida en cualquiera de los seguimientos y la puntuación preoperatoria (Tabla 15).

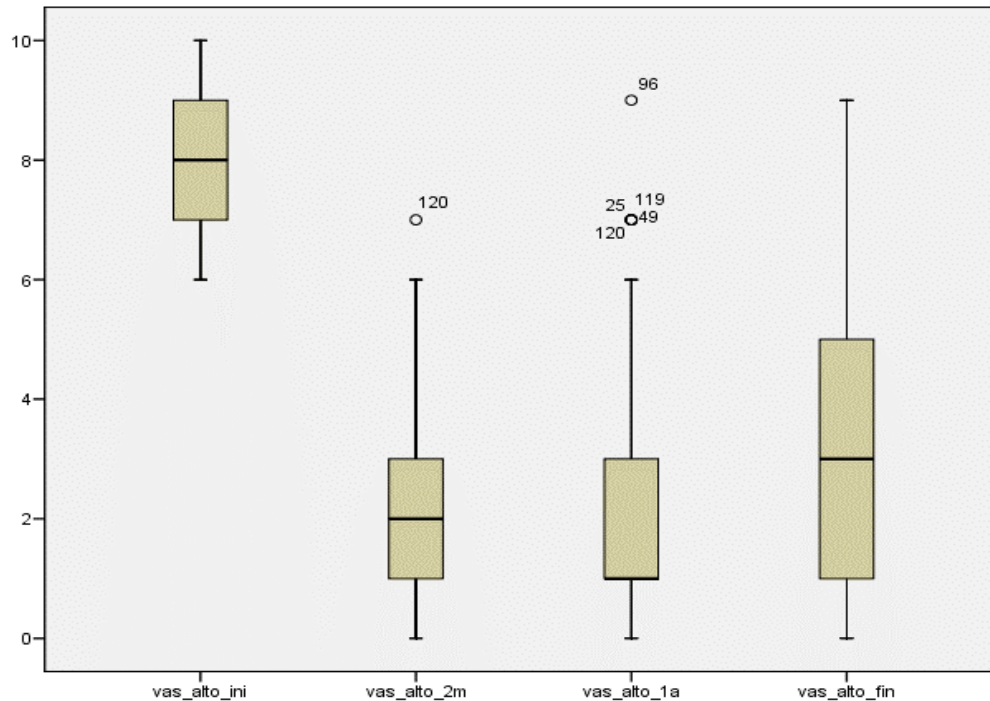
**Tabla 15.** Análisis estadístico de la evolución del dolor. Prueba t Student para datos apareados. EVAMMII: dolor miembro inferior prequirúrgico (preIQ), a los 2 meses (2m), al año y a los 5 años. EVALumbar: dolor lumbar prequirúrgico (preIQ), a los dos meses (2m), al año y a los 5 años.

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilat.)
	Media	Desv. típica	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inf.	Sup.			
<b>Prueba de muestras Relacionadas</b>				Inf.	Sup.			
EVAMMIIpreIQ - EVAMMII 2m	6,692	1,752	,160	6,375	7,008	41,850	119	,000
EVAMMIIpreIQ - EVAMMII 1año	6,758	1,875	,171	6,419	7,097	39,478	119	,000
EVAMMIIpreIQ - EVAMMII 5años	6,183	2,363	,216	5,756	6,610	28,665	119	,000
EVALUMBARpreIQ - EVALUMBAR2m	2,667	3,077	,281	2,110	3,223	9,494	119	,000
EVALUMBARpreIQ - EVALUMBAR1a	2,342	4,910	,448	1,454	3,229	5,224	119	,000
EVALUMBARpreIQ - EVALUMBAR 5a	1,933	3,335	,304	1,331	2,536	6,351	119	,000

### Dolor máximo (lumbar o en miembro inferior)

Considerando globalmente la puntuación máxima de dolor obtenido en cada paciente (bien sea lumbar o en miembro inferior), se obtuvieron los siguientes resultados: antes de la operación 8,05, a los dos meses 2,13, al año 2,09 y a los 5 años 3,01. (Gráfico 9).

**Gráfico 9.** Gráfico de cajas en el que se muestra la evolución del dolor máximo (lumbar o en miembro inferior) antes de la intervención, a los dos meses, al año y a los 5 años.



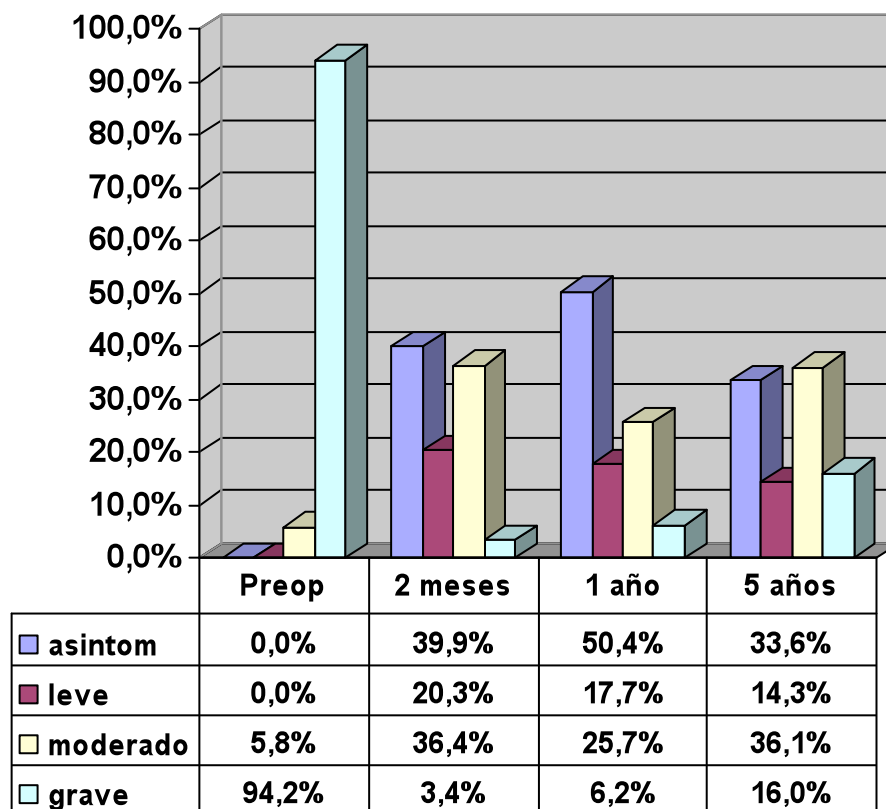
El aumento de puntuación del dolor a los 5 años alcanzó significación estadística ( $p < 0,001$ ) en relación con la puntuación obtenida a un año. En cambio, no fueron estadísticamente significativas las diferencias observadas en los valores obtenidos al año de la intervención y en el postoperatorio precoz (revisión a los 2 meses).

Agrupando la puntuación de dolor máximo en cuatro intervalos:

Valores de < 1:	ASINTOMÁTICO
Valores de 1 a 2,4:	DOLOR LEVE
Valores de 2,5 a 4,9:	DOLOR MODERADO
Valores de 5 ó > 5:	DOLOR SEVERO O GRAVE

se incrementa a los 5 años el porcentaje de pacientes con dolor severo o grave (16% a los 5 años frente al 3,4% y 6,2% a los 2 meses y al año respectivamente), y se reduce el porcentaje de asintomáticos (33,6% a los 5 años frente a 39,9% y 50,4% a los 2 meses y al año respectivamente). (Gráfico 10).

**Gráfico 10.** Evolución del dolor máximo (lumbar o en miembro inferior) agrupado por intervalos.



#### 4.2.2.2. Déficit motor

De los 21 pacientes que presentaban algún grado de déficit motor antes de la intervención, 15 pacientes (71,4%) experimentaron una recuperación completa en la revisión final, mientras que en 6 casos (28,6%) persistió algún grado de paresia. Además, como se ha mencionado en el apartado de “Complicaciones”, un paciente sin déficit motor previo, presentó paresia permanente de los músculos extensores del pie tras la cirugía y requirió tratamiento mediante transposición tendinosa.

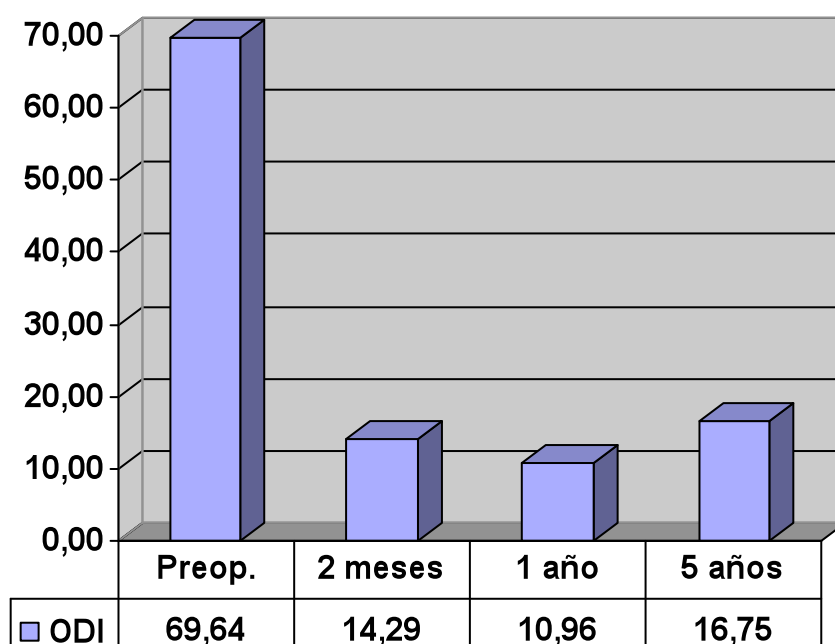
#### 4.2.2.3. Estado funcional: Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI)

La media del ODI preoperatorio fue de 69,6 ( $\pm$  14,3). A los 2 meses de la cirugía 14,3 ( $\pm$  10,9), al año 10,9 ( $\pm$  11,9) y a los 5 años 16,7 ( $\pm$  16,5) (Tabla 16) (Gráfico 11).

**Tabla 16.** Análisis estadístico de la evolución del ODI. Prueba t Student para datos apareados. Índice de Discapacidad de Oswestry, prequirúrgico (preIQ), a los 2 meses (2m), al año y a los 5 años.

Prueba de muestras relacionadas	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilat)
	Media	Desv. típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inf.	Sup.			
ODI preIQ-ODI_2m	55,484	18,066	1,649	52,219	58,750	33,643	119	,000
ODI preIQ - ODI_1año	58,901	18,875	1,723	55,489	62,313	34,185	119	,000
ODI preIQ - ODI_5años	52,951	21,512	1,964	49,062	56,839	26,964	119	,000

**Gráfico 11.** Evolución de la media del Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI).



### **Valoración de la reducción “clínicamente relevante” del índice de discapacidad de Oswestry**

Aplicando el criterio de considerar que tras la cirugía vertebral la reducción o mejoría del Índice de Discapacidad de Oswestry ha de ser al menos de 15 puntos para que se considere no sólo estadísticamente significativa, sino también clínicamente relevante, obtenemos en nuestra serie que a los 2 meses el ODI mejoró de forma clínicamente relevante en 115 pacientes (95,8%), al año en 116 pacientes (96,7%) y en la revisión final la cifra se redujo a 109 pacientes (90,8%). En los 11 pacientes que no obtuvieron mejoría significativa del ODI en la revisión final están incluidos los 9 pacientes que fueron reoperados durante todo el periodo de seguimiento (Tabla 17).

**Tabla 17.** Mejoría "clínicamente relevante" del Índice de Discapacidad de Oswestry (reducción >15 puntos) a lo largo del tiempo.

Revisión	Mejoría de > 15 puntos del ODI	Nº de casos	%	Observaciones
A los 2 meses	SI	115	95,8%	
	NO	5	4,2%	
Al año	SI	116	96,7%	
	NO	4	3,3%	Incluye 2 casos reoperados antes del año
A los 5 años	SI	109	90,8%	
	NO	11	9,2%	Incluye los 9 casos reoperados durante todo el seguimiento

#### 4.2.2.4. Valoración de la satisfacción del paciente

En respuesta al grupo de dos preguntas, realizadas a los pacientes al final del seguimiento, respecto a su opinión sobre el éxito alcanzado con la intervención y si recomendaría la misma a un amigo o familiar que tuviese su misma dolencia, se mostraron mucho o bastante satisfechos el 67,5% y el 27,5% respectivamente, poco o nada satisfecho el 4,2% y un paciente (0,8%) manifestó encontrarse peor que antes de la cirugía. El 91,6% de los pacientes recomendaría la intervención a un amigo frente al 7,5% que no lo haría y un paciente (0,8%) no contestó a esta pregunta (Tabla 18).

**Tabla 18.** Grado de satisfacción del paciente con la cirugía.

<b>Éxito de la intervención</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Mucho éxito	81	67,5%
Algo o bastante	33	27,5%
Poco o nada	5	4,2%
Peor que antes	1	0,8%
TOTAL	120	100%
<b>Recomendaría la intervención a un amigo o familiar</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
SI	110	91,2%
NO	9	7,5%
No sabe	1	0,8%
TOTAL	120	100%

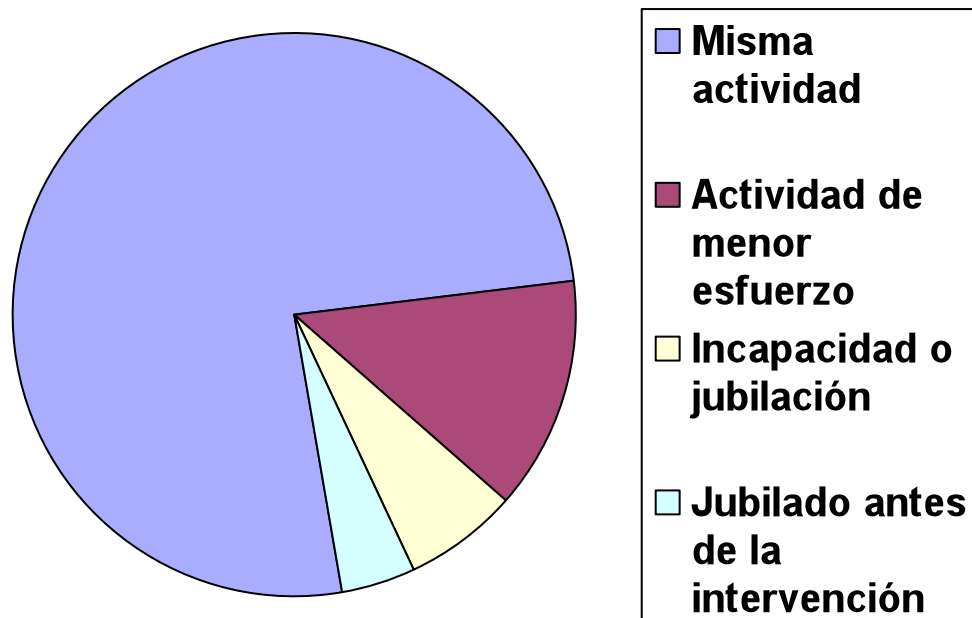
#### 4.2.2.5. Situación laboral

El 75,8% de los pacientes retornaron a su actividad habitual, el 13,3% reanudaron otra actividad (generalmente de menor requerimiento de esfuerzo), el 6,7% accedieron a incapacidad y el 4,2% estaban jubilados previamente. (Tabla 19) (Gráfico 12). El tiempo transcurrido hasta la reincorporación laboral en el grupo de pacientes que retornaron a su actividad anterior fue de 8,1 semanas, y dentro de este grupo, los pacientes cuyas ocupaciones no requerían esfuerzo físico (actividades de esfuerzo medio o sedentario) se reincorporaron a las 4,9 semanas.

**Tabla 19.** Reincorporación laboral tras la cirugía.

<b>Actividad laboral tras la cirugía</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Reincorporación a misma actividad	91	75,8%
Reincorporación a actividad de menor esfuerzo	16	13,3%
Accedió a una incapacidad o jubilación	8	6,7%
Jubilado antes de la intervención	5	4,2%
TOTAL	120	100%

**Gráfico 12.** Reincorporación laboral tras la cirugía.



#### 4.2.2.6. Reintervenciones

Durante todo el periodo de seguimiento tuvieron que ser sometidos a reintervención un total de 9 pacientes (7,5%) según los diagnósticos y procedimientos quirúrgicos que se detallan en la Tabla 20. En 5 casos se realizó una artrodesis lumbar, en dos casos liberación radicular, en un caso nueva discectomía y en otro discectomía más estabilizador interespinoso.

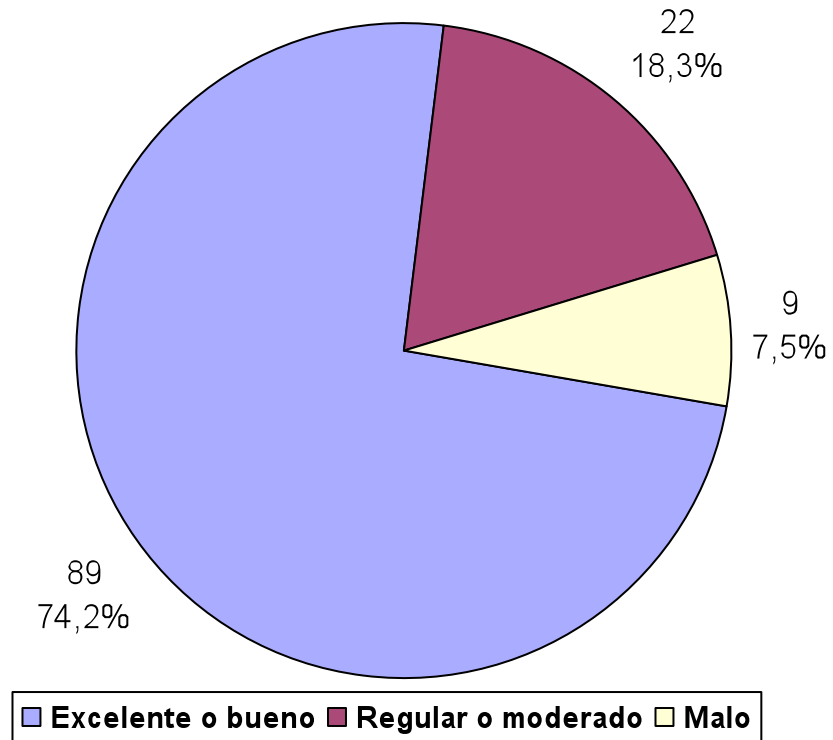
**Tabla 20.** Reintervenciones

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>n</b>
Fibrosis peri-radicular	Liberación radicular	2
Fibrosis peri-radicular	Liberación y artrodesis	2
Fibrosis peri-radicular y recidiva herniaria	Discectomía y estabilizador interespinoso	1
Recidiva herniaria	Discectomía	1
Lumbalgia por progresión de la discopatía	Artrodesis	3
<b>TOTAL</b>		<b>9</b>

#### 4.2.3. Valoración global de resultados

El resultado global considerado según los criterios de Macnab<sup>9</sup> modificados por Turner<sup>138</sup> que los agrupa en excelentes o buenos, regulares y malos fue el siguiente: resultado excelente o bueno 89 pacientes (74,2%), regular o moderado 22 pacientes (18,3%) y mal resultado 9 pacientes (7,5%). (Gráfico 13).

**Gráfico 13.** Valoración global de resultados según los criterios de Macnab modificados.



### 4.3. ANÁLISIS BIVARIANTE

No se encontró ninguna asociación estadísticamente significativa entre las características demográficas (edad, sexo, ocupación) o de diagnóstico (lado y nivel afectado, tipo de hernia, tiempo de evolución de los síntomas, patología asociada, signos de tensión radicular) y la obtención de buenos o malos resultados, según la clasificación modificada de Macnab, o la obtención de satisfacción positiva con la cirugía según el cuestionario propuesto por Weiner et al ( $p > 0,05$  en todos los casos) (Tablas 21-28).

Tampoco se apreció una asociación estadísticamente significativa entre dichas características demográficas o de diagnóstico y la presentación de complicaciones intraoperatorias o postoperatorias ( $p > 0,05$  en todos los casos).

En relación con la posible búsqueda de compensación económica, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en cuanto al resultado global o al cambio de puesto de trabajo, entre los pacientes que el cirujano estimó que buscaban y los que no buscaban compensación, aunque en el 55% de los casos (66 pacientes) no se pudo determinar si existía o no existía dicha pretensión en relación con su enfermedad discal.

**Tabla 21.** Tabla de contingencia: sexo y resultado global bueno/regular-malo.

## Recuento

		MALO/ REGULAR	BUENO	Total
SEXO	MUJER	13	42	55
	HOMBRE	18	47	65
Total		31	89	120

## Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,256(b)	1	,613	,679	,385	
Corrección por continuidad(a)	,088	1	,767			
Razón de verosimilitud	,257	1	,612	,679	,385	
Estadístico exacto de Fisher				,679	,385	
Asociación lineal por lineal	,254(c)	1	,615	,679	,385	,147
N de casos válidos	120					

a: Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b: 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 14,21. c: El estadístico tipificado es -,504.

**Tabla 22.** Tabla de contingencia de edad y resultado global.

## Recuento

		MALO/REGULAR	BUENO	Total
EDAD	20-39 años	15	49	64
	40-59 años	13	34	47
	60-79 años	3	6	9
Total		31	89	120

## Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,538(a)	2	,764	,767		
Razón de verosimilitud	,526	2	,769	,767		
Estadístico exacto de Fisher	,737			,727		
Asociación lineal por lineal	,528(b)	1	,467	,512	,284	,099
N de casos válidos	120					

a: 1 casillas (16,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,33. b: El estadístico tipificado es -,727.

**Tabla 23.** Tabla de contingencia de ocupación y resultado global.

## Recuento

		MALO/REGULAR	BUENO	Total
OCUPACION	SEDENTARIO	5	23	28
	MEDIO	16	43	59
	ESFUERZO	10	23	33
Total		31	89	120

## Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	1,325(a)	2	,516	,544		
Razón de verosimilitud	1,389	2	,499	,505		
Estadístico exacto de Fisher	1,309			,544		
Asociación lineal por lineal	1,171(b)	1	,279	,309	,175	,065
N de casos válidos	120					

a: 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,23. b: El estadístico tipificado es -1,082.

**Tabla 24.** Tabla de contingencia de nivel de hernia y resultado global.

## Recuento

		MALO/REGULAR	BUENO	Total
NIVEL	DOBLE NIVEL L5_S1	0	1	1
	S1	21	44	65
	L4	0	4	4
	L5	10	40	50
Total		31	89	120

## Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. Asintót. (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	4,052(a)	3	,256	,294		
Razón de verosimilitud	5,282	3	,152	,169		
Estadístico exacto de Fisher	3,497			,322		
Asociación lineal por lineal	2,338(b)	1	,126	,136	,074	,013
N de casos válidos	120					

a: 4 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 0,26. b: El estadístico tipificado es 1,529.

**Tabla 25.** Tabla de contingencia de patología asociada y resultado global.

Recuento

		MALO/REGULAR	BUENO	Total
Patología asociada	NO	14	37	51
	SI	17	52	69
Total		31	89	120

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,121(b)	1	,728	,833	,444	
Corrección por continuidad(a)	,019	1	,891			
Razón de verosimilitud	,121	1	,728	,833	,444	
Estadístico exacto de Fisher				,833	,444	
Asociación lineal por lineal	,120(c)	1	,729	,833	,444	,156
N de casos válidos	120					

a: Calculado sólo para una tabla de 2x2. b: 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 13,18. c: El estadístico tipificado es 0,347.

**Tabla 26.** Tabla de contingencia de tipo de hernia y resultado global.

Recuento

		MALO/REGULAR	BUENO	Total
Tipo de Hernia	CONTENIDA O PROTRUSIÓN	16	40	56
	NO CONTENIDA O FORAMINAL	11	26	37
	EXTRUIDA O SECUESTRADA	4	23	27
Total		31	89	120

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	2,223(a)	2	,329	,376		
Razón de verosimilitud	2,422	2	,298	,313		
Estadístico exacto de Fisher	2,220			,373		
Asociación lineal por lineal	1,384(b)	1	,239	,245	,148	,053
N de casos válidos	120					

a: 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 6,98. b: El estadístico tipificado es 1,177.

**Tabla 27.** Tabla de contingencia de tiempo de evolución y resultado global.

Recuento

		meses_inicio			Total
		<6 meses	6meses-1 año	> 1año	
Bueno regular o malo	1	56	12	21	89
	2	24	3	4	31
Total		80	15	25	120

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	2,253(a)	2	,324	,322		
Razón de verosimilitud	2,380	2	,304	,322		
Estadístico exacto de Fisher	2,040			,339		
Asociación lineal por lineal	2,176(b)	1	,140	,162	,087	,035
N de casos válidos	120					

a: 1 casillas (16,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,88. b El estadístico tipificado es -1,475.

**Tabla 28.** Tabla de contingencia. Signos de tensión radicular y resultado global.

Recuento

		MALO/REGULAR	BUENO	Total
Lasègue	NO	3	7	10
	SI	28	82	110
Total		31	89	120

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. Asintót. (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,099(b)	1	,753	1,000	,503	
Corrección por continuidad(a)	,000	1	1,000			
Razón de verosimilitud	,096	1	,757	1,000	,503	
Estadístico exacto de Fisher				,717	,503	
Asociación lineal por lineal	,098(c)	1	,754	1,000	,503	,267
N de casos válidos	120					

a: Calculado sólo para una tabla de 2x2. b: 1 casilla (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,58. c: El estadístico tipificado es ,313.

Se obtuvo una asociación estadísticamente significativa entre el déficit motor o la presencia de alteraciones sensitivas en la exploración preoperatoria y los resultados obtenidos con la clasificación de Macnab modificada ( $p < 0,05$ ) (Tablas 29 y 30).

Se obtuvo una asociación estadísticamente significativa entre la ocupación o tipo de trabajo (trabajo esfuerzo, moderado o sedentario) y la reincorporación a su actividad laboral ( $p < 0,05$ ) (Tabla 31).

Finalmente, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el resultado global final a los 5 años y la puntuación del Índice de Oswestry y EVA lumbar en la revisión a los dos meses de la intervención, mientras que no la hubo en relación con el EVA de miembros inferiores, de tal modo que los pacientes que finalmente obtendrán un peor resultado global ya presentan, dos meses después de la intervención, más dolor lumbar y más discapacidad que aquellos que obtendrán un buen resultado. (Tabla 32).

**Tabla 29.** Tabla de contingencia de déficit motor y resultado global.

Recuento

		MALO/ REGULAR	BUENO	Total
Déficit motor	NO	21	78	99
	SI	10	11	21
Total		31	89	120

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	6,306(b)	1	,012	,016	,015	
Corrección por continuidad(a)	5,003	1	,025			
Razón de verosimilitud	5,732	1	,017	,025	,015	
Estadístico exacto de Fisher				,025	,015	
Asociación lineal por lineal	6,253(c)	1	,012	,016	,015	,012
N de casos válidos	120					

a: Calculado sólo para una tabla de 2x2. b: 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5,43. c: El estadístico tipificado es -2,501.

**Tabla 30.** Tabla de contingencia. Alteraciones sensitivas y resultado global.

Recuento

		MALO/REGULAR	BUENO	Total
Alteraciones sensitivas	NO	11	63	74
	SI	20	26	46
Total		31	89	120

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	12,122(b)	1	,000	,001	,001	
Corrección por continuidad(a)	10,674	1	,001			
Razón de verosimilitud	11,916	1	,001	,001	,001	
Estadístico exacto de Fisher				,001	,001	
Asociación lineal por lineal	12,021(c)	1	,001	,001	,001	,000
N de casos válidos	120					

a: Calculado sólo para una tabla de 2x2. b: 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 11,88. c: El estadístico tipificado es -3,467.

**Tabla 31.** Tabla de contingencia de tipo de trabajo y reincorporación a la actividad previa.

		REINCORPORACION LABORAL		Total
		si	No/ Otro trabajo	
OCUPACION	SEDENTARIO	24	4	28
	ESFUERZO	21	12	33
	MEDIO	51	8	59
Total		96	24	120

## Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	7,624(a)	2	,022	,024		
Razón de verosimilitud	7,036	2	,030	,034		
Estadístico exacto de Fisher	6,900			,034		
Asociación lineal por lineal	,380(b)	1	,538	,577	,314	,091
N de casos válidos	120					

a: 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5,60. b: El estadístico tipificado es -,616.

**Tabla 32.** ANOVA. Resultado Global y dolor en miembro inferior, dolor lumbar y ODI a los dos meses de la cirugía. EVMMII 2m: Dolor miembro inferior a los 2 meses, EVAL2m: Dolor lumbar a los 2 meses, ODI 2m: Índice de Discapacidad de Oswestry a los 2 meses.

Descriptivos		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máx.
						Límite inferior	Límite superior		
EVAMMII 2m	BUENO	89	1,22	1,436	,152	,92	1,53	0	6
	REGULAR	22	,95	1,174	,250	,43	1,48	0	4
	MALO	9	1,67	2,062	,687	,08	3,25	0	6
	Total	120	1,21	1,443	,132	,95	1,47	0	6
EVAL 2m	BUENO	89	1,76	1,617	,171	1,42	2,10	0	7
	REGULAR	22	2,05	1,786	,381	1,25	2,84	0	6
	MALO	9	3,67	1,732	,577	2,34	5,00	1	6
	Total	120	1,96	1,717	,157	1,65	2,27	0	7
ODI 2m	BUENO	89	12,87	10,750	1,140	10,61	15,14	0	52
	REGULAR	22	15,99	10,485	2,236	11,34	20,64	4	42
	MALO	9	22,22	7,902	2,634	16,15	28,30	14	40
	Total	120	14,15	10,763	,983	12,20	16,09	0	52
<b>ANOVA</b>									
			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.		
EVAMMII_2m	Inter-grupos		3,332	2	1,666	,797	,453		
	Intra-grupos		244,460	117	2,089				
	Total		247,792	119					
EVALumbar_2m	Inter-grupos		29,792	2	14,896	5,429	,006		
	Intra-grupos		320,999	117	2,744				
	Total		350,792	119					
ODI_2m	Inter-grupos		806,383	2	403,192	3,635	,029		
	Intra-grupos		12978,814	117	110,930				
	Total		13785,197	119					

#### 4.4. ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Para el análisis de los datos de interés científico, claramente constatados en la literatura, realizamos una regresión logística binaria (Tabla 33) dónde la variable dependiente es: resultados Buenos/Malos de acuerdo con la clasificación modificada de Macnab. Las variables independientes que integran el modelo son:

- Ocupación o tipo de trabajo del paciente (esfuerzo / moderado / sedentario).
- Tiempo de inicio del dolor radicular hasta la intervención quirúrgica (< 1 año / > 1 año).
- Tipo de hernia discal lumbar (contenida / no contenida o secuestrada).
- Presencia de maniobras radiculares que indiquen tensión radicular (Lasègue positivo a <45° / Lasègue negativo o positivo a >45°).
- Presencia de déficit motor (si / no).
- Presencia de alteraciones sensitivas (si / no).

**Tabla 33.** Modelo de regresión logística binomial

Variables Categóricas		Frecuencia	Código de Parámetros				
			(1)	(2)			
OCUPACION	SEDENTARIO	28	1,000	,000			
	MEDIO	59	,000	1,000			
	ESFUERZO	33	,000	,000			
LASÈGUE	<45°- SI	110	1,000				
	>45°- NO	10	,000				
Comienzo Clínica radicular hasta cirugía	< 1 AÑO	54	1,000				
	>1 AÑO	66	,000				
Alteraciones sensitivas	NO	74	1,000				
	SI	46	,000				
Tipo de Hernia	Protusión o Contendida	56	,000				
	No contenida o extruida	64	1,000				
Déficit Motor	NO	99	1,000				
	SI	21	,000				
<b>Variables en la ecuación</b>							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Paso 1(a)	Ocupación			,206	2	,902	
	Ocupación (1)	,192	,707	,074	1	,785	1,212
	Ocupación (2)	,248	,549	,204	1	,651	1,282
	Lasègue (1)	,554	,839	,436	1	,509	1,741
	Déficit motor (1)	,755	,598	1,598	1	,206	2,128
	Alteraciones sensitivas(1)	1,355	,514	6,936	1	,008	3,876
	Tipo de hernia (1)	,159	,481	,109	1	,741	1,172
	comienzo clínica radicular hasta IQ (1)	,673	,491	1,874	1	,171	1,959
	Constant	-,843	,710	1,407	1	,236	,431

(a) Variable(s) introducidas en el paso 1: Ocupación, Lasègue, déficit motor, alteraciones sensitivas, Tipo de hernia, comienzo de clínica radicular hasta la cirugía.

Los datos obtenidos en la regresión logística binaria nos muestran que:

1°. Ajustando por el resto de variables (presencia de Lasègue a  $>45^\circ$  /  $<45^\circ$ , comienzo de la clínica antes de la cirugía  $<1$  año /  $>1$  año, presencia de alteraciones sensitivas si / no, presencia de déficit motor si / no, clasificación del tipo de hernia contenida / no contenida o extruída), los pacientes con el tipo de actividad u ocupación definida como sedentaria o media tienen un 12% más de probabilidades de obtener buenos resultados que los pacientes clasificados como de tipo de actividad de esfuerzo, aunque sin llegar a alcanzar significación estadística ( $p > 0,05$ ).

2°. Ajustando por el resto de las variables estudiadas, los pacientes que presentan una maniobra de Lasègue a  $< 45^\circ$ , tienen un 17% más de probabilidades de obtener buenos resultados que los pacientes que no tienen signo de Lasègue o lo presentan a  $> 45^\circ$  en el estudio preoperatorio, aunque sin llegar a alcanzar significación estadística ( $p=0,5$ ).

3°. Ajustando por el resto de las variables estudiadas, los pacientes que no presentan déficit motor en el estudio preoperatorio, tienen un 21% más de probabilidades de obtener buenos resultados que los pacientes que tienen déficit motor, aunque sin llegar a alcanzar significación estadística ( $p = 0,2$ ).

4°. Ajustando por el resto de las variables estudiadas, los pacientes que no tienen alteraciones sensitivas en la exploración preoperatoria, tienen un 38% más de probabilidades de obtener buenos resultados que los pacientes que presentan alteraciones sensitivas, de forma estadísticamente significativa ( $p = 0,08$ ).

5°. Ajustando por el resto de las variables estudiadas, los pacientes que tienen una hernia discal no contenida o extruída, tienen un 11% más de probabilidades de obtener buenos resultados que los pacientes que tienen una hernia contenida en el estudio preoperatorio aunque sin alcanzar significación estadística ( $p = 0,7$ ).

6°. Ajustando por el resto de las variables estudiadas, los pacientes que son intervenidos quirúrgicamente antes de 1 año del comienzo de su clínica radicular, tienen un 19% más de probabilidades de obtener buenos resultados que los pacientes que son intervenidos quirúrgicamente después de 1 año del comienzo de su clínica radicular, aunque sin alcanzar significación estadística ( $p = 0,1$ ).

## 4.5. CURVA DE APRENDIZAJE

Todas las intervenciones fueron realizadas por el mismo equipo quirúrgico formado por dos cirujanos senior actuando ambos bien como cirujano o como ayudante. Por este motivo, el proceso de aprendizaje que se estudia es único para dicho equipo y la serie completa de pacientes.

El autor de este estudio fue el cirujano en 92 intervenciones (76,7%) mientras que el otro miembro senior del equipo quirúrgico (MHB) fue el cirujano en 28 casos (23,3%).

### Duración de la intervención

La duración media de la intervención, desde el inicio hasta el cierre de la incisión, fue de 74,1 minutos ( $\pm$  29,9). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos cirujanos que realizaron la totalidad de las intervenciones. (Tabla 34).

**Tabla 34.** Duración de la intervención según el cirujano. Estadística de grupo.

Cirujano	n	Media minutos	Desv. típica	Sig.
C	92	75,2	30,300	,454
H	28	70,4	28,865	

### Reconversión de la técnica en cirugía abierta

Como ya se ha mencionado en el apartado 4.2.1.2, se presentaron complicaciones intraoperatorias en 7 casos (5,8%). En 6 pacientes (5%) fue preciso reconvertir el procedimiento endoscópico en técnica abierta (Tabla 35). Cuatro de ellos (desgarros derales y dificultades técnicas por estenosis asociada) se presentaron en los primeros 30 pacientes. En los siguientes 90 pacientes de la serie sólo fue preciso reconvertir la técnica en abierta en 2 casos, ambos por problemas relacionados con el instrumental: la rotura de una pinza y una deficiente visualización por deterioro de la óptica.

**Tabla 35.**

<b>Nº de caso</b>	<b>Causas de reconversión en técnica abierta</b>
Caso nº 6	Desgarro de la duramadre
Caso nº 7	Dificultades técnicas por estenosis asociada del receso lateral
Caso nº 27	Desgarro de la duramadre
Caso nº 29	Desgarro de la duramadre
Caso nº 83	Rotura de material (pinza de discectomía) dentro del disco
Caso nº 116	Deficiente visualización por deterioro de la óptica

En ningún caso fue necesario reconvertir a cirugía abierta por problemas de sangrado en el campo quirúrgico. Cuando en alguna ocasión se produjo excesivo sangrado que dificultaba la visualización endoscópica, siempre se solucionó mediante electrocoagulación con pinza bipolar o comprimiendo el vaso con una lentina introducida a través del canal de trabajo.

El resto de complicaciones descritas en el apartado 4.2.1.2, que no requirieron conversión a cirugía abierta, se distribuyeron de manera homogénea a lo largo de toda la serie.

#### **Abordaje inicial a nivel erróneo**

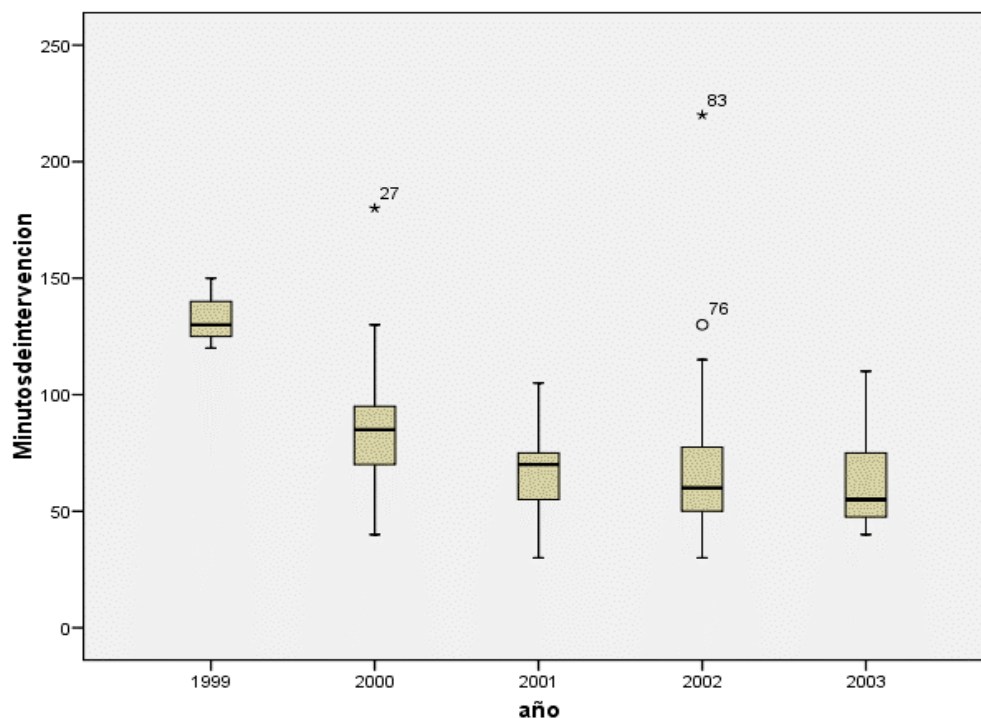
En 2 ocasiones (1,7%) se realizó un abordaje inicial a un nivel erróneo (casos 106 y 119). En ambos casos se corrigió el nivel intraoperatoriamente tras realizar la comprobación radioscópica y se continuó el procedimiento endoscópico sin ninguna repercusión clínica.

#### **Evolución de la duración de la cirugía y de las conversiones a técnica abierta a lo largo de la serie.**

La duración de la intervención va disminuyendo a lo largo de la serie desde una media de 133 minutos en los 5 primeros casos, intervenidos en 1999, a 83,06 minutos en los siguientes 29 casos intervenidos en 2000, para estabilizarse en valores que oscilan entre 69,58 y 62,19 minutos en los años 2001 a 2003.

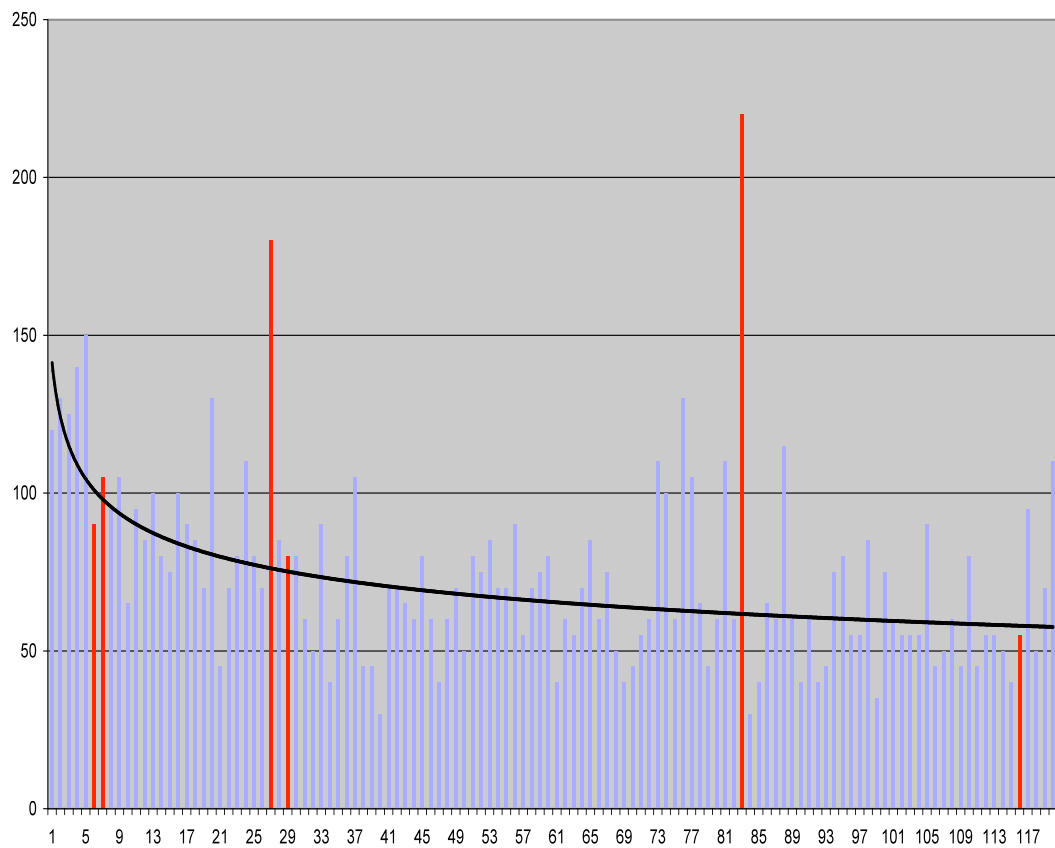
En el gráfico de cajas (Gráfico 14) puede verse que la mediana del tiempo de intervención quirúrgica va disminuyendo progresivamente cada año, si bien en 2002 la media se eleva ligeramente por la existencia de un caso (el nº 83) de muy larga duración debido a la rotura de una pinza de discectomía en el espacio discal que finalmente requirió la reconversión en técnica abierta.

**Gráfico 14.** Evolución del tiempo de intervención quirúrgica



En el Gráfico 15 puede observarse en columnas la duración en minutos de las 120 intervenciones de que consta la serie, ordenadas por fecha, y resaltados en rojo los 6 casos en los que fue preciso convertir la técnica en cirugía abierta debido a la presentación de las complicaciones ya mencionadas.

**Gráfico 15.** Duración en minutos de todas las intervenciones de la serie. En rojo los casos de reconversión en cirugía abierta.

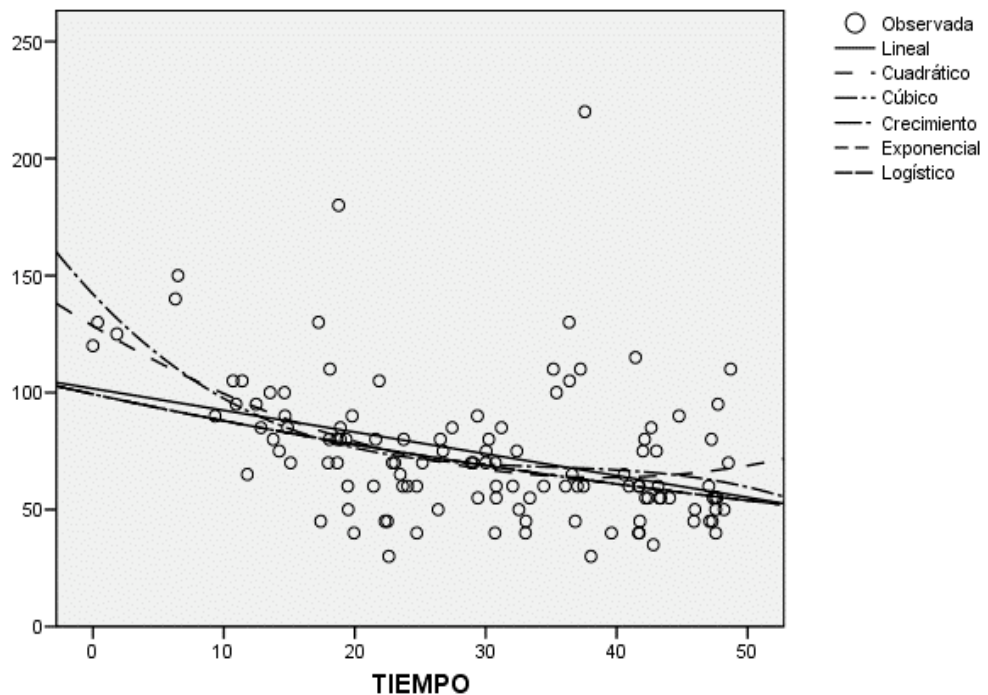


El análisis de correlación de Pearson demuestra que existe una asociación significativa ( $p < 0,001$ ), de tipo negativo entre la duración de la cirugía (en minutos) y el tiempo transcurrido (en meses) desde la implantación de la técnica.

### Estimación curvilínea del “tiempo de aprendizaje”

Para estimar el “tiempo de aprendizaje” o momento de alcance de la destreza tras el cual ya no se produce una reducción significativa del tiempo quirúrgico, se muestran los modelos de ajuste curvilíneos de la regresión. (Gráfico 16).

**Gráfico 16.** Estimación curvilínea del tiempo de aprendizaje. Eje X: tiempo desde introducción de la técnica en meses. Eje Y: duración de la cirugía en minutos.



Podemos deducir de las distintas curvas, que el tiempo de aprendizaje, en el que la línea es paralela al eje del tiempo desde el momento de inicio de aplicación de la técnica, está entre los 24-30 meses, lo que equivale en nuestra serie a las primeras 48 intervenciones para el conjunto de los dos cirujanos que formaron el equipo quirúrgico que trató a todos los pacientes.

## 5. DISCUSIÓN

El presente estudio resume todo el proceso de introducción de una nueva técnica para el tratamiento de la hernia discal lumbar. Supone la valoración de la actividad quirúrgica desarrollada durante 4 años y el seguimiento realizado durante los 5 años siguientes. El trabajo comenzó con la puesta a punto de la técnica quirúrgica a principios de 1999 (el primer paciente se intervino en Marzo de ese año), y continuó, después de intervenir en Abril de 2003 al último paciente incluido en la serie, durante 5 años más (hasta Abril de 2008) completando así un seguimiento de 5 años para todos los pacientes operados.

El estudio resultante constituye por lo tanto la recopilación de la actividad quirúrgica y posterior evaluación de resultados durante un periodo de más de 9 años de trabajo.

En todo este tiempo la atención a los pacientes afectados de patología discal ha estado a cargo de los dos mismos cirujanos que hemos actuado como un único equipo quirúrgico, confiriendo así una gran homogeneidad tanto a la técnica empleada como a los criterios aplicados. Aunque no se trata de un estudio aleatorizado comparado con un grupo control, se ha intentado que esta homogeneidad, unida al largo seguimiento de la totalidad de los pacientes, avale las conclusiones de este trabajo.

El proceso de degeneración discal forma parte del proceso normal de envejecimiento, pero frecuentemente ya comienza entre la segunda y tercera década de la vida, y en torno a los 40 años es habitual que una gran parte de los discos intervertebrales presenten un moderado grado de degeneración.<sup>30</sup>

Debido a que la hernia discal lumbar constituye un episodio que se suele presentar en las primeras fases de este proceso degenerativo, su incidencia suele ser más alta en adultos jóvenes o de edad media que en ancianos.<sup>31,32</sup>

En la mayoría de las series relativas a cirugía de la hernia discal lumbar la edad media de los pacientes intervenidos oscila entre 35 y 45 años,<sup>78, 144</sup> con similar incidencia entre ambos sexos. Nuestra serie en concordancia con lo hallado en la literatura consta de un 54,2% de varones y un 45,8% de mujeres, con una edad media de 41,3 años ( $\pm$  11,2) (rango 20-72). No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a resultados globales en relación con la edad y el sexo.

Los 9 pacientes que obtuvieron mal resultado global tenían una edad media de 47,5 años ( $\pm$  14,2), ligeramente superior a la de los 89 pacientes que obtuvieron buenos resultados: 41,0 años ( $\pm$  11,3). Esta diferencia no llegó a ser estadísticamente significativa ( $p$  0,09) y puede ser debida a que en la valoración del resultado global, además del dolor, se considera la capacidad funcional o laboral que, lógicamente, está más limitada en los pacientes de mayor edad.

Otros autores como Fuji<sup>56</sup> utilizando la discectomía convencional, obtienen en pacientes ancianos resultados tan buenos como en los jóvenes.

Por lo tanto, podemos considerar, que la edad no ha de ser un factor que condicione la indicación del tratamiento quirúrgico. Cuando exista un diagnóstico correcto de hernia discal y una ciatalgia intensa y persistente, los pacientes mayores pueden obtener con la cirugía un alivio del dolor similar al que obtienen los más jóvenes.

El nivel discal más frecuentemente afectado en nuestra serie fue L5-S1 (54,2%) seguido del nivel L4-L5 (41,7%) y L3-L4 (3,3%). Hubo un caso a doble nivel ipsilateral (0,8%). Las series publicadas<sup>144-148</sup> coinciden en reportar la mayoría de los casos de hernia discal lumbar en los niveles L4-L5 y L5-S1 con escasas incidencias en niveles lumbares superiores.

Yeung<sup>147</sup> en 307 pacientes intervenidos con el diagnóstico de hernia discal lumbar encuentra una distribución muy similar a la nuestra: L5-S1: 50,15%, L4-L5: 44%, L3-L4: 4,6%, L2-L3: 0,96% y L1-L2: 0,32%. Se considera, desde un punto de vista biomecánico, que los discos L4-L5 y L5-S1 son los que soportan más peso en el humano en posición bípeda y poseen una disposición más oblicua respecto al plano horizontal, lo que los predispone a mayores fuerzas cizallantes y finalmente a sufrir más alteraciones en su estructura.

La confirmación diagnóstica antes de la cirugía se realizó siempre en nuestro trabajo mediante RMN, ya que actualmente se considera la prueba más fiable para el estudio de la patología discal. La RMN no sólo es capaz de revelar cambios morfológicos en la estructura del disco, sino que proporciona una excelente visión de las alteraciones bioquímicas que se producen durante el proceso de degeneración discal.<sup>149</sup> La concordancia entre el diagnóstico de la RMN y los hallazgos intraoperatorios, en nuestra serie, fue del 96,6%. Únicamente en 4 pacientes (3,4%) no se confirmó intraoperatoriamente el diagnóstico de hernia discal previamente establecido por la RMN. En estos 4 casos, la imagen de RMN preoperatoria correspondía a una hernia contenida. A efectos estadísticos, hemos clasificado finalmente estos casos como "protrusión discal" y en el análisis bivariante se agruparon junto con las hernias contenidas.

Estos infrecuentes casos de discordancia entre la RMN y los hallazgos intraoperatorios pueden deberse a modificaciones dinámicas en la posición del disco al variar la postura: decúbito supino al realizar la RMN y posición genupectoral con un mayor grado de flexión del raquis lumbar durante la intervención quirúrgica. De todos modos, es preciso reseñar que en estos 4 casos la RMN había sido realizada más de 6 meses antes de la intervención, y está bien documentado por diversos estudios (nosotros también lo hemos comprobado en algunas ocasiones) que una hernia discal puede disminuir de tamaño o

desaparecer, tanto si es contenida, como no contenida o emigrada, e independientemente del tamaño que tenga.<sup>150, 151</sup>

Aunque no se sabe con certeza a qué se deben estos cambios, algunos autores<sup>72</sup> postulan que las hernias discales contenidas podrían llegar a desaparecer por deshidratación del núcleo pulposo, mientras que en las hernias extruídas o emigradas, la fagocitosis del tejido herniado por macrófagos, probablemente sería el factor principal, tal y como señala Bush<sup>55</sup> en su estudio prospectivo sobre la historia natural de la hernia discal.

Cribb<sup>152</sup> en un trabajo recientemente publicado informa que en una serie de 15 pacientes, con hernia discal masiva tratados conservadoramente, se comprobó una llamativa disminución del tamaño de la hernia en 14 casos, al realizar una resonancia magnética de control dos años después de haberse establecido el diagnóstico, además, ninguno de los pacientes desarrolló síndrome de la cola de caballo como podría temerse dado el tamaño inicial del fragmento discal.

En relación con otras pruebas diagnósticas de imagen para visualizar el disco, como la discografía, no la hemos utilizado en ningún caso. Al tratarse de una prueba de provocación, debería permitir identificar a los pacientes que se beneficiarían del tratamiento quirúrgico, pero ha mostrado un valor predictivo bajo, entre el 50 y el 60% de los casos, debido a la subjetividad de la respuesta<sup>1, 153</sup> y por lo tanto creemos

que tiene escasa utilidad para tomar decisiones respecto de la elección del tratamiento.

Aunque el síntoma principal que motiva la cirugía de la hernia discal es el dolor, con frecuencia existe algún grado de déficit motor en los grupos musculares inervados por la raíz afectada. Blaaw<sup>154</sup> registra una incidencia inicial de algún tipo de déficit motor en el 28% de los casos. En nuestra serie, 21 pacientes (17,5%) presentaban déficit motor antes de la cirugía. Quince de estos pacientes experimentaron una recuperación completa al final del seguimiento mientras que 6 pacientes (el 5% de la serie estudiada) presentaron algún grado de déficit motor permanente. Estos resultados concuerdan con los presentados por Postacchini<sup>155</sup> en un estudio prospectivo de la función motora realizado en una serie de 508 pacientes con hernia discal sometidos a microdiscectomía. La incidencia de déficit motor preoperatorio en dicha serie fue del 27% y el porcentaje de recuperación tras la cirugía fue del 84%; un 4,3% de los pacientes presentaron déficit motor permanente. Por tanto, aunque en la serie de Postacchini se observa una incidencia ligeramente superior de déficit motor inicial y de recuperación que en la nuestra, finalmente el porcentaje de pacientes con algún tipo de déficit motor permanente es similar en ambas (4,3% frente a 5%). Ni en el estudio de Postacchini ni en el nuestro se realizó de forma rutinaria EMG pre y postoperatorio, aunque ha de tenerse en cuenta que la información clínica proporcionada por la exploración física en relación con la función

motora no es de inferior calidad a la que ofrece una prueba complementaria como el EMG. En nuestra serie sólo se recurrió a la electromiografía cuando existieron dudas en relación con el diagnóstico diferencial con otros procesos o discordancia entre la localización del dolor y las imágenes ofrecidas por la RMN.

En la serie de Postacchini no se registró ningún caso de empeoramiento de la función motora tras la intervención. En la nuestra, tras la cirugía se presentaron 3 casos de paresia de los músculos extensores del pie, 2 de ellos recuperaron espontáneamente mientras que uno requirió transposición tendinosa. También se produjo un caso de paresia transitoria del cuádriceps tras una cirugía de hernia L3-L4 que recuperó en pocas semanas. Consideramos que esta complicación se debió a una excesiva manipulación de la raíz L4 durante la intervención.

El abordaje endoscópico en el nivel L3-L4 presenta -en nuestra corta experiencia de 4 pacientes- algunas dificultades específicas, debido a que en ese nivel el diámetro del canal raquídeo es más reducido, las láminas se superponen dejando un mínimo espacio interlaminar y los procesos articulares están más cerca de la línea media (por el menor tamaño de la vértebra) dificultando la adecuada colocación del retractor tubular. Todo ello conduce a una intervención más laboriosa y técnicamente más demandante, siendo más difícil separar la raíz nerviosa para acceder a la hernia discal. En principio recomendamos que la cirugía microendoscópica en el nivel L3-L4, o en niveles más proximales, se

reserve para cirujanos que hayan superado ampliamente la curva de aprendizaje de la técnica.

Tanto en la serie reportada por Postacchini como en la nuestra, ningún paciente sufría antes de la intervención una parálisis completa. En nuestra práctica clínica, los excepcionales casos de hernia discal masiva con síndrome de la cola de caballo y algún tipo de parálisis o incontinencia de esfínteres, constituyeron criterio de exclusión para cirugía microendoscópica y fueron intervenidos de urgencia mediante técnica abierta convencional por lo que no fueron incluidos en el estudio.

Con respecto al resultado global obtenido en relación con el déficit motor preoperatorio, en nuestra serie entre los 31 pacientes que obtuvieron resultado regular o malo, 10 de ellos (32,25%) presentaban algún grado de déficit motor, mientras que entre los 89 que obtuvieron resultado excelente o bueno, sólo en 11 casos (12,35%) existía déficit motor. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $p = 0,016$ ) y por tanto podemos considerar el déficit motor como un factor favorecedor de mal resultado final.

Del mismo modo, fueron significativamente mejores los resultados finales globales en los pacientes sin trastornos sensitivos en la valoración preoperatoria que en aquellos que presentaban sensaciones disestésicas o hipoestesia ( $p = 0,001$ ).

En relación con la mejoría del dolor tras la intervención, la mayoría de los autores<sup>72</sup> presentan en el corto plazo (entre dos meses y

un año) buenos resultados en un porcentaje aproximado del 85%, oscilando la mayoría de las series, como las publicadas por Guyer<sup>156</sup> y Atlas,<sup>157</sup> entre el 75% y el 95%. En nuestra serie el promedio de dolor en miembro inferior según la Escala Visual Analógica, desciende desde 7,9 en el preoperatorio a 1,2 a los 2 meses y al año de la intervención, y 1,7 en la revisión de los 5 años ( $p < 0,001$  en todos los casos). Estos datos indicarían que la técnica empleada es eficaz para descomprimir la raíz nerviosa (tenemos en cuenta que con valores de la EVA iguales o inferiores a 1 puede considerarse a los pacientes como asintomáticos) pero la enfermedad discal prosigue su curso y con el paso de los años los cambios degenerativos llegan a producir en algunos casos un nuevo incremento del dolor radicular.

En cuanto al dolor lumbar, en nuestra serie evolucionó desde un valor promedio de 4,6 antes de la operación hasta 1,9 a los 2 meses, 2,3 al año y a 2,6 en la revisión final a los 5 años.

Si consideramos la puntuación de dolor máximo (bien sea lumbar o en miembro inferior) y, tal y como propone Tomoaki,<sup>142</sup> calificamos a los pacientes con valores de EVA  $< 1$  como prácticamente asintomáticos, con valores 1 a 2,4 como dolor leve, de 2,5 a 4,9 como moderado y valores iguales o superiores a 5 como dolor severo o grave, comprobamos que 113 pacientes (94,2%) de nuestro estudio sufrían un dolor "severo" cuando fueron operados y sólo 7 pacientes (5,8%) presentaban dolor moderado. Al año de la intervención el 50,4% estaban asintomáticos, el 43,4% tenían un dolor leve o moderado (EVA

1 a 4,9) y sólo el 6,2% sufrían un dolor considerado como grave (EVA igual o mayor de 5). Al final del seguimiento, el grupo asintomático descendió al 33,6% mientras que padecían dolor severo el 16%. Estos hallazgos podrían hacernos pensar en un deterioro de los resultados obtenidos con la cirugía, pero hemos de observar que mientras que en la valoración preoperatoria el dolor más intenso fue fundamentalmente radicular (media de puntuación de dolor en miembro inferior 7,9 frente a 4,6 de dolor lumbar) en la revisión final tuvo más importancia el dolor lumbar (valor promedio de 2,6 frente a 1,7 en miembro inferior). Este empeoramiento del dolor a largo plazo en la zona lumbar, no tiene por qué ser específico de un único nivel discal y puede atribuirse tanto al progreso de la enfermedad degenerativa en el segmento intervenido como a otros procesos degenerativos en el resto de la columna lumbar.

En cualquier caso, la mayoría de los autores coinciden en que a largo plazo los resultados tienden a deteriorarse, bien por recurrencia del dolor radicular o por exacerbación o recurrencia del dolor lumbar, y aproximadamente un 10% de los pacientes precisan ser sometidos a una segunda intervención.<sup>72, 77</sup>

Ruiz Arranz<sup>78</sup> en su estudio sobre 360 casos de hernia discal lumbar intervenidos mediante discectomía convencional encuentra que el porcentaje de resultados satisfactorios va descendiendo desde el 93,9% en el primer año hasta el 54,2% en el quinto. En este periodo tuvieron que ser reintervenidos 26 pacientes (7,2%). En nuestro estudio, al final del seguimiento de los 5 años, el porcentaje de pacientes

asintomáticos o con dolor leve o moderado (EVA menor de 5) descendió del 93,8% al 84% y habían sido sometidos a reintervención 9 pacientes (7,5%), lo cual concuerda totalmente con lo publicado por otros autores.

A muy largo plazo cabe esperar, que más de un tercio de los pacientes intervenidos presenten algún tipo de síntoma debido a la progresión del proceso degenerativo discal, que produce manifestaciones clínicas tardías con independencia del tipo de intervención practicada.<sup>158</sup>

No obstante, la tasa de reintervenciones es un indicador útil para valorar el resultado a largo plazo de cualquier modalidad de cirugía discal y su comparación con los resultados obtenidos con otros procedimientos terapéuticos.

En cuanto a la capacidad funcional de los pacientes, el Índice de Discapacidad de Oswestry mejoró en nuestro estudio desde un promedio de 69,6 en la valoración preoperatoria a 14,3 a los 2 meses, 10,9 al año y 16,7 a los 5 años o al finalizar el seguimiento ( $p < 0,001$  en todos los casos). Schizas<sup>159</sup> encuentra realizando la técnica MED una reducción del Índice de Discapacidad de Oswestry muy similar a la nuestra, con valores medios de 65 en el preoperatorio y 15 al año de la intervención. Otras series como la de Palmer<sup>160</sup> y Choi<sup>161</sup> también ofrecen porcentajes de reducción similares.

Considerando clínicamente relevante una reducción de al menos 15 puntos en el valor del ODI, tal y como propone la FDA, a los 2 meses

el ODI mejoró en nuestra serie de forma clínicamente relevante en 115 pacientes (95,8%), al año en 116 pacientes (96,7%) y en la revisión final a los 5 años la cifra se redujo a 109 pacientes (90,8%).

Estos datos, al igual que los referidos a la evolución del dolor, son la lógica consecuencia de la progresión de la degeneración discal. La hernia discal lumbar constituye un evento (con frecuencia un primer episodio) en el contexto del proceso más largo y complejo de la degeneración del disco y de todo el segmento móvil. La cirugía, aún correctamente realizada, permite aliviar el dolor y mejorar la discapacidad (como de hecho se constata en el corto y medio plazo) pero generalmente no detiene este proceso e incluso podría en algunos casos acelerarlo, al provocar una mayor inestabilidad en el segmento intervenido.

Existen evidencias de que se obtienen peores resultados en aquellos pacientes que sufren dolor ciático durante un periodo prolongado de tiempo. Sell<sup>162</sup> encontró en un estudio prospectivo de 113 pacientes una asociación estadísticamente significativa entre la duración de la radiculopatía y el índice de discapacidad de Oswestry tras la cirugía, así como entre aquella y la reducción del dolor, de modo que los pacientes que sufrieron dolor ciático antes de operarse durante un periodo superior a un año obtuvieron finalmente resultados menos favorables. No están claras las causas por las que los pacientes que

sufren ciática durante un periodo prolongado de tiempo tienen más riesgo de desarrollar dolor crónico, pero se supone que el mantenimiento de la inflamación en torno a la raíz nerviosa llega a producirle un daño permanente.<sup>154</sup>.

El momento óptimo para indicar la cirugía en los pacientes con hernia discal y ciática es impreciso y permanece sujeto a debate. La mayoría de los pacientes que sufren ciática responden al tratamiento conservador. Weber<sup>163</sup> publica que el 70% de los pacientes con ciática mejoran considerablemente la intensidad de su dolor en las primeras 4 semanas. No obstante, se estima que un 10% de ellos llegan a precisar cirugía debido a una incompleta resolución de sus síntomas<sup>48</sup> y la probabilidad de que los síntomas se resuelvan con tratamiento conservador va disminuyendo progresivamente con el paso del tiempo.<sup>94</sup>

Considerando todo lo anteriormente expuesto, parece conveniente mantener el tratamiento conservador durante un periodo mínimo de dos meses pero, si no se produce mejoría, no es aconsejable prolongar mucho la espera para la cirugía, ya que después de 10 o 12 meses el riesgo de obtener una peor respuesta al tratamiento quirúrgico se incrementa mucho. Mc Culloch<sup>164</sup> considera en su artículo, basado en una revisión de la literatura, que cuando el paciente no mejora de su cialgia después de 4 o 5 semanas de tratamiento, se puede indicar cirugía, y que los mejores resultados se obtienen cuando esta se realiza antes de transcurrir 3 meses desde el inicio de los síntomas.

En nuestra serie, sólo 46 pacientes (38,3%) fueron intervenidos dentro de este periodo de tiempo. El motivo de demora en la mayoría del resto de los casos fue la lista de espera quirúrgica que se ven obligados a seguir aquellos pacientes que no tienen una sintomatología tan aguda como para ser intervenidos de urgencia.

En nuestra serie, no hemos observado una diferencia estadísticamente significativa ni en la reducción del dolor ni en los resultados globales entre los pacientes operados más precozmente y aquellos en los que se demoró la intervención ( $p > 0,05$ ). De todos modos, en el análisis multivariante realizado se apreció que los pacientes que fueron intervenidos antes de un año desde el comienzo de los síntomas radicales tuvieron un 19% más de probabilidades de obtener buenos resultados que aquellos intervenidos después de un año, aunque sin alcanzar significación estadística ( $p = 0,1$ ).

En relación con la estancia hospitalaria, hemos considerado para este estudio únicamente la estancia postoperatoria, ya que consideramos que es la que depende directamente del procedimiento quirúrgico que se pretende valorar. Por el contrario, la estancia hospitalaria preoperatoria depende de factores ajenos a la técnica quirúrgica aplicada y en nuestros pacientes es muy variable por causas relacionadas con la organización de la asistencia sanitaria: muchos pacientes ingresan el mismo día de la intervención para cirugía programada (estancia preoperatoria 0) mientras que otros son

ingresados desde urgencias por agudización de una cialgia para estudio y tratamiento. Estos pacientes reciben analgésicos y corticoides por vía parenteral y/o terapias realizadas por la Unidad de Tratamiento del Dolor y, los que no experimentan mejoría, son finalmente operados durante el mismo episodio de hospitalización.

La estancia media postoperatoria de nuestra serie fue de 1,9 días ( $\pm 1,5$ ), 72 pacientes (62%) fueron dados de alta en las primeras 24 horas tras la cirugía, contabilizándose en estos casos una estancia de 1 día.

Otros autores como Foley<sup>19</sup> y Brada- Bruno<sup>118</sup> también presentan con la técnica MED una estancia hospitalaria de 1 a 2 días. Como excepción, Wu<sup>148</sup> obtiene una estancia de 4,8 días que justifica por la ausencia en su medio de posibilidades de rehabilitación, por lo que los pacientes la inician en el hospital durante los primeros días del postoperatorio.

Aunque no formó parte del diseño de nuestro estudio, hemos recogido, a efectos comparativos, la estancia media postoperatoria de las últimas 100 hernias discales intervenidas en nuestro centro mediante cirugía abierta convencional antes de adoptar la técnica MED, y fue de 4,7 días ( $\pm 2,7$ ), por lo que en nuestra experiencia, se ha producido una disminución de 2,8 días en la estancia hospitalaria postoperatoria de la cirugía de hernia discal con el uso de la técnica microendoscópica.

En cualquier caso, es evidente que la estancia hospitalaria es una variable fuertemente influida por los protocolos de tratamiento que

aplique el cirujano y aunque con las técnicas convencionales suele ser superior a la obtenida en nuestra serie, algunos autores como Zahrawi<sup>101</sup> y Schizas<sup>159</sup> también reportan estancias muy cortas (de 1 a 2 días) tras la práctica de microdiscectomía.

La incidencia de complicaciones de la cirugía discal lumbar oscila entre el 3% y el 10% según la mayoría de los autores. Schoegg<sup>12</sup> en su serie de 258 pacientes sometidos a microdiscectomía, reporta un 6,6% de complicaciones intraoperatorias y un 3,1% postoperatorias, incidencia, equiparable a lo publicado por otros autores como Ebeling<sup>165</sup> y Stolke.<sup>166</sup> Este último autor presenta un 7,8% de complicaciones en una serie de 412 pacientes sometidos a microdiscectomía. En cuanto a la incidencia de discitis, Schoegg obtiene una tasa del 1,2% también equiparable a las de Ebeling y Stolke. Muramatsu<sup>167</sup> comunica en una serie de 110 pacientes intervenidos con técnica MED, un caso de perforación dural y dos recidivas herniarias.

Fritsch<sup>6</sup> en un meta-análisis en el que valora los resultados de distintas técnicas para la discectomía lumbar encuentra unas tasas globales de complicaciones que oscilan entre 1,6% y 24,8% para la cirugía estándar, entre 2,3% y 10,8% para la microcirugía y entre 0% y 16,8% para la cirugía percutánea del disco. Destacan entre las complicaciones, por su importancia, las roturas dures, con una incidencia de entre 0,4 y 10,4% y las discitis, con incidencias siempre inferiores al 1,5%. Se aprecian importantes diferencias en la tasa de

otras complicaciones como el sangrado, probablemente debidas a diferentes criterios de recogida de los datos entre los diversos autores (Tabla 36).

Merece especial atención el abordaje inicial a nivel erróneo, que la mayoría de los autores no recogen, mientras que Schoegg<sup>12</sup> estima en el 3,8% de los casos. En nuestra serie hemos realizado en 2 ocasiones (1,7%) un abordaje inicial erróneo. En ambos casos se corrigió el nivel durante la misma intervención tras realizar la comprobación radioscópica y se continuó el procedimiento endoscópico de la forma habitual. Estos dos episodios no estuvieron relacionados con la curva de aprendizaje, sino que se produjeron en los casos nº 106 y 119, cuando la técnica ya nos resultaba rutinaria y se practicaban menos comprobaciones radioscópicas durante la cirugía.

Nuestra incidencia de complicaciones intraoperatorias es equiparable a lo publicado en la literatura, con una tasa del 5,8% (7 casos). La complicación más frecuente fueron los desgarros dures (5 casos, 4,2%), porcentaje similar al publicado por otros autores<sup>6, 13</sup> con el uso de técnicas abiertas convencionales. Debemos de reseñar que los 3 desgarros dures más importantes, que requirieron sutura mediante cirugía abierta, se produjeron en los primeros 30 casos de nuestra serie y por tanto pueden guardar alguna relación con el proceso de aprendizaje de la técnica.

Obtuvimos complicaciones postoperatorias en 7 pacientes (5,8%): una discitis (0,8%), una recidiva herniaria precoz (0,8%), una

trombosis venosa profunda (0,8%), 3 paresias de músculos extensores del pie (2,5%) y una paresia del cuádriceps (0,8%). Como ya se ha mencionado en el apartado de “Resultados” la trombosis venosa se produjo en un paciente diabético de 68 años que había guardado reposo en cama durante las dos semanas previas a la intervención debido a la intensidad del dolor, por lo que se puede considerar que tenía factores de riesgo añadidos a los propios del acto quirúrgico. De las 4 paresias, 3 se recuperaron espontáneamente mientras que un caso de paresia de músculos extensores del pie precisó tratamiento mediante una transposición tendinosa del tibial posterior (Tabla 36).

En nuestra serie se incluyen, como es lógico, aquellas complicaciones que se presentaron con mayor frecuencia durante la curva de aprendizaje (principalmente los desgarros duros) cuya incidencia se redujo una vez alcanzada la destreza quirúrgica. En todo caso, nuestra tasa de complicaciones, equiparable a la reportada con el uso de otras técnicas, y la ausencia de complicaciones fatales, nos permite afirmar que la discectomía microendoscópica es un procedimiento seguro.

**Tabla 36.** Complicaciones de la cirugía de la hernia discal lumbar

Autor	año	N	Roturas durales	Discitis	Otras
<b>Discectomía abierta estándar</b>					
Firsch	1985	625	5,5%		Sangrado 10%
Sollner	1988	2020	3,1%	0,2%	
Kisswetter and Cording	1980	402	10,4%		Sangrado 28,6%
Silvers	1988	270	0,4%	1,1%	
<b>Microdiscectomía</b>					
Silvers	1988	270	1,1%		
Papas	1992	654	1,3%	1%	
Papavero y Caspar	1993	300	2,6%	0,6%	
Kotilainen	1993	237	4%		
Schoegggl	2002	258		1,2%	Paresia: 0,8%
<b>MED. Principales complicaciones en nuestra serie</b>					
Nuestra serie	2009	120	4,2%	0,8%	Paresia permanente: 0,8% Trombosis venosa profunda: 0,8% Rotura de material: 0,8% Recidiva herniaria precoz: 0,8%

La mínima invasividad de la técnica MED puede contribuir a obtener una baja incidencia de complicaciones infecciosas y trombóticas, pero en todo caso, nosotros siempre realizamos profilaxis antibiótica (con una dosis única de Cefazolina preoperatoria) y profilaxis antitrombótica (con una heparina subcutánea de bajo p.m durante 10 días) tal y como recomiendan muchos autores para la cirugía abierta convencional.<sup>164</sup>

Habitualmente iniciamos la profilaxis antitrombótica 8 horas después de la cirugía, con el fin de evitar un incremento del sangrado durante la intervención.

En relación con el dolor postoperatorio y la necesidad de analgésicos, en las series publicadas sobre cirugía microendoscópica se suele registrar un descenso del dolor respecto de las técnicas abiertas convencionales y una menor utilización de analgésicos.<sup>20, 168</sup> Otros autores también han publicado reducciones del dolor y del periodo de discapacidad utilizando otras técnicas mínimamente invasivas. Hermantin<sup>169</sup> en un estudio prospectivo randomizado sobre 60 pacientes sometidos bien a discectomía abierta o a microdiscectomía artroscópica video-asistida, encontró similares tasas de resultados satisfactorios aunque con un periodo más corto de recuperación y menor uso de analgésicos en el segundo grupo.

Schizas<sup>159</sup> ha reportado un menor requerimiento de analgésicos durante el postoperatorio tras la técnica MED frente a la

microdiscectomía abierta y concluye que la MED resultó ser una técnica segura.

En nuestro estudio no hemos registrado de forma sistemática la necesidad de analgésicos durante el postoperatorio por lo que no tenemos datos estadísticos objetivos que demuestren esta reducción. De todos modos, en nuestro protocolo de tratamiento postoperatorio se administra paracetamol durante 3 días y esta fue la única pauta analgésica seguida por un gran grupo de pacientes, fundamentalmente aquellos que fueron dados de alta en las primeras 24 horas después de la intervención. No obstante hubo algunos casos en los que las molestias lumbares o un dolor radicular, atribuible a la manipulación de la raíz, requirió el uso de otros analgésicos más potentes, anti-inflamatorios o gabapentina.

En relación con los resultados globales de la cirugía discal a medio y largo plazo, sigue existiendo controversia entre las distintas técnicas quirúrgicas, y de hecho, no se dispone de evidencias científicas que demuestren la superioridad indiscutible de una de ellas<sup>5</sup> debido a la dificultad que entraña el diseño y realización de estudios randomizados que las comparen.<sup>170</sup> Tullberg<sup>171</sup> demostró, en una corta serie de 60 pacientes, que después de un año de seguimiento no existían diferencias entre los resultados de la discectomía estándar y los de la microdiscectomía. De hecho no existen datos inequívocos de que sean mejores los resultados obtenidos con una u otra técnica aunque

diversos autores, como Caspar<sup>172</sup> y Mc Culloch<sup>164</sup> defienden que un abordaje cutáneo, fascial y muscular más reducido reduce el riesgo de complicaciones en la curación y produce menos dolor local y una recuperación más rápida con una más precoz reincorporación a las actividades habituales.

La discectomía microendoscópica (MED) combina las características técnicas de la microdiscectomía y el uso del endoscopio, y puede proporcionarle al paciente las ventajas de un abordaje muy reducido. Diversos autores como Brayda-Bruno<sup>118</sup> y Matsumoto<sup>173</sup> consideran que con la técnica MED es posible reseca todos los tipos de hernias discales del canal vertebral incluyendo fragmentos secuestrados o emigrados y liberar la raíz cuando coexiste una estenosis del receso lateral.

El uso del endoscopio permite realizar la intervención a través de una incisión cutánea y fascial de 18 mms (sensiblemente menor que la usada en la microdiscectomía y mucho menor que la requerida en la discectomía abierta convencional) dilatando, sin despegar ni seccionar, la musculatura paravertebral.

En nuestro estudio, hemos aplicado la técnica microendoscópica a todas las hernias discales en las que se consideró indicada la cirugía, incluyendo aquellas que coexistían con estenosis del receso lateral.

Como afirma Postacchini<sup>72</sup> “la presencia de estenosis del receso lateral en asociación con un disco herniado en el mismo nivel no afecta a la indicación de usar microscopio”. Dado que el endoscopio

proporciona al igual que el microscopio una excelente visualización de las estructuras neurales, nosotros hemos seguido el mismo criterio para usar el endoscopio en todos estos casos y desde hace varios años también utilizamos la técnica endoscópica MED para realizar la laminectomía descompresiva en estenosis del receso lateral y hemos publicado recientemente nuestros resultados.<sup>119,120</sup>

Debido al menor tamaño del abordaje, la MED produce una menor agresión tisular sobre la musculatura paraespinal y poco dolor lumbar postoperatorio. En un estudio prospectivo recientemente publicado por Shin<sup>168</sup> comparando 15 pacientes intervenidos con MED frente a otros 15 intervenidos con microdiscectomía demostró que los pacientes sometidos a MED presentaron niveles significativamente menores de la enzima CPK, que refleja la lesión muscular, en determinaciones realizadas en el día 1º, 3º y 5º del postoperatorio. El grupo operado con técnica MED también presentó al 1º, 3º y 5º días una intensidad de dolor lumbar según la Escala Visual Analógica significativamente menor. Schick<sup>15</sup> realizó un estudio electromiográfico comparando 15 pacientes tratados con técnica MED frente a 15 con microdiscectomía y encontró mejores resultados para el grupo MED en cuanto al grado de irritación de la raíz nerviosa determinado mediante EMG en el postoperatorio.

Muramatsu<sup>167</sup> presenta un estudio prospectivo de RMN realizado en 40 pacientes a las 24 semanas de ser sometidos a cirugía

discal; 25 pacientes fueron intervenidos con la técnica de discectomía microendoscópica (MED) y 15 pacientes con la técnica abierta convencional de Love. Encontró una menor afectación de la musculatura paravetebral en las imágenes de la RMN en el grupo intervenido con la técnica MED, mientras que no hubo diferencias significativas en las imágenes cicatriciales observadas en torno a las raíces de la cola de caballo entre los dos grupos y se obtuvieron similares resultados clínicos. En el grupo intervenido con técnica MED se observó una pérdida hemática significativamente menor y un periodo más corto de recuperación.

Desde que Foley y Smith<sup>19, 20</sup> introdujeron la técnica MED en 1997 son cada vez más numerosas las publicaciones que reportan buenos resultados con escasas complicaciones. La serie más numerosa de técnica MED ha sido publicada por Wu<sup>148</sup> en 2006 y presenta el resultado de 873 casos consecutivos que compara con un grupo control de 358 pacientes intervenidos mediante discectomía abierta; no encuentra diferencias significativas en cuanto al resultado de dolor entre ambos grupos, aunque el grupo MED tuvo un sangrado promedio estimado en 44 ml que fue significativamente menor que el del grupo control. En el grupo MED se incluyeron –al igual que en nuestro estudio– tanto las hernias secuestradas como aquellas asociadas a estenosis del receso lateral y los resultados también se valoraron según los criterios modificados de Macnab. El periodo de seguimiento de esta serie fue de 28 meses, muy inferior a los 5 años de nuestro estudio.

En una nota clínica sobre ciento cincuenta pacientes intervenidos con técnica MED, Pérez-Cruet MJ, Foley KT y cols<sup>174</sup> refieren resultados excelentes en el 77% de los casos, buenos en el 17%, regulares en el 3% y malos en el 3%, siguiendo los criterios modificados de Macnab.

La serie de Muramatsu<sup>167</sup> sobre 110 pacientes intervenidos en Japón desde la introducción de la técnica MED en 1998, reporta buenos resultados aunque no especifica los criterios considerados.

Los resultados de nuestra serie son ligeramente inferiores a los resultados preliminares publicados para la MED por los creadores de la técnica: 74,2% excelentes o buenos, 18,3% regulares y 7,5% malos, pero ha de tenerse en cuenta que, en nuestro estudio, se trata de una valoración a los 5 años que incluye los casos de deterioro de resultado por progresión de la enfermedad degenerativa discal y también todo el periodo de la curva de aprendizaje de la técnica. Las series de los autores anteriormente mencionados tienen un seguimiento muy inferior al de la nuestra, por lo que es previsible que sus resultados también empeoren al llegar a los 5 años de seguimiento.

En cualquier caso, nuestros resultados sí que son similares, así como las tasas de reintervención, a los que obtienen la mayoría de los autores<sup>66</sup> con cirugía abierta convencional. En la mayoría de las series se obtiene un porcentaje de buenos resultados en el seguimiento a largo plazo que oscila entre el 76 y el 93% -aunque los métodos de

evaluación son variables- y al cabo de los años, aproximadamente el 10% de los pacientes son sometidos a cirugías de revisión.

En nuestro estudio, a los 5 años de seguimiento fueron reintervenidos 9 pacientes (7,5%): por fibrosis peri-radicular en 5 casos, por progresión de discopatía en 3, por recidiva herniaria en 1 caso y por recidiva herniaria asociada a fibrosis peri-radicular en otro caso. Nuestra tasa de reoperaciones a largo plazo concuerda por tanto con lo publicado en la literatura para la cirugía abierta convencional cuyas tasas de reoperación oscilan entre el 4 y el 14,8% (Tabla 37).

En el trabajo de revisión de Yorimitsu,<sup>145</sup> el 74,6% de los pacientes presentaban dolor lumbar residual pero sólo el 12,7% tenían dolor severo, la mayoría de ellos eran adultos de menos de 35 años en los que había una avanzada degeneración discal antes de la cirugía.

El dolor residual suele ser más intenso en los pacientes que ya tenían más degeneración discal antes de la intervención pero por otra parte, los pacientes jóvenes podrían considerarse en ocasiones más afectados por el dolor que los mayores, debido a su mayor participación en actividades físicas y la mayor frecuencia con la que este grupo de edad desarrolla tareas que requieren esfuerzo. En esta población de pacientes activos con dolor lumbar crónico tras discectomía, cabría considerar la fusión vertebral.

**Tabla 37.** Resultado a largo plazo de la discectomía abierta convencional

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>n</b>	<b>Años de seguimiento</b>	<b>Porcentaje éxito (%)</b>	<b>% cirugía revisión</b>
Smith	1983	105		87	4
Weber	1983		1,4-10	93	
Dvorak	1988	371	4-10		17
Ebeling	1986	485			7,3
Silvers	1988	270			5,1
Abernathey	1990	236	10	87	10,8
Williams	1990	989	15	85,2	14,8
Pappas	1992	654	4,5	76,3	9,3
Nannismaki	1993	162	20-30	50	
Moore	1994	100	7-11	88	10,5
Davis	1994	984	10,8	89	6
Findlay	1998	79	10	83	6,3
Yorimitsu	2001	59	10	87,3	12,5
Schoeggel	2002	258	7,3 (4-11)	91	9,7
<b>MED. Resultado a largo plazo de nuestra serie</b>					
Nuestra serie	2009	120	5	Buenos 74,2 Moderados: 18,3 Malos: 7,5	7,5

Yorimitsu<sup>145</sup> a diez años de seguimiento tras discectomía estándar observó que los pacientes en los que se mantuvo la altura discal tuvieron un resultado clínico más favorable, aunque también en

este grupo se produjo la mayor parte de las recidivas. Este hecho podría indicar que con la preservación de más cantidad de núcleo en el disco durante la cirugía se podría esperar un mejor pronóstico, aunque también podría existir un mayor riesgo de recidiva herniaria.

Por otra parte, podríamos considerar que cuando un paciente con ciática causada por una hernia discal tiene un disco muy degenerado pero poco dolor lumbar, es porque ha desarrollado una estabilidad del segmento degenerado según la cascada degenerativa de Kirkaldy-Willis<sup>39</sup> y no requerirá de forma primaria una fusión lumbar.

Existen todavía muy pocos trabajos que comparen los resultados de la discectomía abierta y la MED.<sup>159, 175, 176</sup>

En el estudio prospectivo randomizado de Righesso<sup>176</sup> sobre 40 pacientes con un seguimiento de 24 meses, tras estudiar las variables de situación clínica, estado neurológico, duración de la intervención, pérdida sanguínea, estancia hospitalaria y tiempo de retorno al trabajo, encuentra que sólo hubo diferencias estadísticamente significativas para el tamaño de la incisión y la estancia hospitalaria, que fueron mayores en el grupo con cirugía abierta, y para el tiempo de duración de la cirugía, que fue mayor en el grupo MED. Concluye este estudio que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos en cuanto a los resultados, que fueron igualmente satisfactorios en ambos casos.

Schizas<sup>159</sup> en su estudio prospectivo, pequeño pero bien diseñado, comparó los resultados de 14 pacientes intervenidos mediante técnica MED frente a otros 14 operados por discectomía microquirúrgica y concluye que la técnica MED fue al menos tan efectiva como la discectomía microquirúrgica para el tratamiento de hernia discales lumbares no contenidas o grandes hernias contenidas, aunque las ventajas de la primera sobre la segunda, son pequeñas y no llegan a alcanzar significación estadística. También concluye que para un cirujano acostumbrado a la técnica endoscópica, la MED es un procedimiento seguro.

En relación con las técnicas de cirugía discal percutánea, todas ellas están limitadas en cuanto a sus indicaciones a un grupo estrictamente seleccionado de pacientes (generalmente se recomiendan para protrusiones y hernias sin secuestro). Por esto, los resultados no son comparables con los de las técnicas de cirugía abierta convencional, discectomía microquirúrgica o discectomía microendoscópica. Como factor negativo de las técnicas percutáneas, su tasa de revisiones es sensiblemente más alta (0% a 33% frente a 4,6% a 17% con las técnicas de cirugía abierta y 3,6% a 14,6% con la microdiscectomía) (Tabla 38). Dado que la comparación estadística no es posible entre estas diferentes series, debemos de interpretar con cautela los datos, pero parece lógico esperar que las técnicas percutáneas, que no permiten comprobar la liberación radicular, extraer

fragmentos libres en el canal ni resecar osteofitos del receso lateral, darán lugar a una más alta tasa de reoperaciones, bien por recidivas o por insuficiente liberación de la raíz y persistencia de los síntomas.

**Tabla 38.** Resultados de la cirugíaa discal percutánea

Autor	n	Años seg.	Excel %	Buen %	Reg. %	Mal. %	Revis. %
Leu y Schreiber 1989	148	2	21	27	20	32	14
Hoppenfeld, 1989	50	10	86			14	14
Graham, 1989	20	0,5	60			40	
Ulrich, 1992	45	1,5	42,6	22,2	17,7	17,5	17,7
Revel et al, 1993	69	1	37			63	33
Castro et al, 1993	50	1,2	76			24	0

El análisis estadístico de los datos clínicos de los pacientes sometidos a cirugía discal puede descubrir factores predictivos del resultado. Postacchini<sup>72</sup> al igual que otros autores, ha definido tres factores que tienen un efecto predictivo importante sobre el resultado de la cirugía discal:

- . El tiempo de evolución de la sintomatología antes de la intervención
- . Los hallazgos quirúrgicos.
- . Los signos de tensión radicular.

Según este autor, obtienen peores resultados los pacientes que llevan más de 6 meses con dolor en el momento de ser operados y aquellos con hernias contenidas o protrusiones, mientras que obtienen mejores resultados los pacientes con una corta evolución, los que tienen hernias emigradas y aquellos con marcados signos de tensión radicular. Del mismo modo, la clara preponderancia del dolor lumbar sobre el dolor radicular, implica un alto riesgo de mal resultado.

En el análisis bivalente de los datos obtenidos en nuestro estudio no hemos encontrado ninguna asociación estadísticamente significativa entre edad, sexo, ocupación, lado o nivel de hernia, intensidad del dolor lumbar o radicular o tiempo de evolución de los síntomas, y la consecución de buenos o malos resultados.

En cambio, como ya hemos comentado, la existencia de algún tipo de déficit motor o de alteraciones sensitivas antes de la intervención se relacionaron con la obtención de mal resultado de forma estadísticamente significativa ( $p=0,016$  y  $p=0,001$  respectivamente).

Además, al realizar el análisis multivariante encontramos, que tienen más probabilidades de obtener buenos resultados los pacientes con actividades sedentarias y, coincidiendo con lo publicado por

Postacchini, los que tienen marcados signos de tensión radicular (Lasègue a  $< 45^\circ$ ), hernia no contenida o extruída e intervención antes de un año desde el comienzo de los síntomas radiculares, aunque no se llegó a alcanzar significación estadística en ninguno de estos casos.

Interpretamos que estos hallazgos son concordantes con lo publicado en la literatura y creemos que es probable que una muestra más numerosa de pacientes permitiría alcanzar significación estadística en la relación entre las mencionadas variables y la obtención de buenos resultados.

A diferencia de lo publicado por Postacchini, no pudimos comprobar en nuestra serie que obtuvieran peor resultado los pacientes con más dolor preoperatorio lumbar que radicular ya que, en nuestro criterio de indicación quirúrgica, a los pacientes que presentaban dolor exclusivamente lumbar o lumbalgia intensa con escaso dolor radicular, se les aplicaron otros tratamientos conservadores como infiltraciones epidurales de corticoides, o intervenciones quirúrgicas como la implantación de espaciadores interespinosos o incluso artrodesis, pero generalmente no se indicó de forma aislada la discectomía y liberación radicular. La constatación por parte de otros autores de que este tipo de pacientes, con dolor de predominio lumbar, obtienen malos resultados con la cirugía discal, creemos que avala nuestro criterio de no indicar una simple discectomía en estas situaciones.

En relación con el pronóstico evolutivo tras la intervención, hemos encontrado una asociación estadísticamente significativa entre el resultado global final y la puntuación del Índice de Oswestry y del dolor lumbar (EVA lumbar) registrados en la revisión a los dos meses después de la cirugía, mientras que esta asociación no se produjo en relación con el dolor radicular (EVA de miembros inferiores). De tal modo que los pacientes que finalmente obtuvieron mal resultado global ya presentaban dos meses después de la intervención más dolor lumbar y más discapacidad que aquellos que obtuvieron buen resultado ( $p = 0,006$  para el EVA lumbar a los 2 meses y  $p = 0,029$  para el ODI a los 2 meses).

En relación con la capacidad funcional para el trabajo, es bien conocido que la patología discal es una causa frecuente de incapacidad laboral.<sup>3,4</sup> La mayoría de los estudios valoran el porcentaje de pacientes que son capaces de reincorporarse a su trabajo después de la cirugía, Davis<sup>177</sup> encuentra en su estudio que un 79,1% de los pacientes reanudaron su anterior actividad laboral mientras que un 15,2% cambiaron de trabajo y sólo el 0,3% fueron incapacitados (aunque no explica lo que sucede en su serie con el 4% de pacientes mayores de 64 años que ya no se encuentran en edad laboral, ni otro 4% que define como desempleados). Ebeling<sup>165</sup> reporta en una serie de 485 pacientes sometidos a microdiscectomía que un 74,2% de pacientes retornaron a su trabajo y un 6,8% resultaron incapacitados. Schoegg<sup>12</sup> en 258

pacientes sometidos a microdiscectomía registra que el 65% retornaron a su trabajo habitual, el 15% cambiaron de profesión, el 6% recibieron una incapacidad y el 14% fueron jubilados prematuramente.

Estos datos coinciden básicamente con los encontrados en nuestra serie: el 75,8% de los pacientes retornaron a su actividad habitual, el 13,3% reanudaron otra actividad (generalmente de menor requerimiento de esfuerzo), el 6,7% accedieron a una incapacidad y un 4,2% ya estaban jubilados antes de la intervención.

En cuanto al tiempo transcurrido hasta la reincorporación al trabajo, se ha considerado exclusivamente el grupo de pacientes que retornaron a su misma actividad, y fue como promedio de 8,1 semanas ( $\pm 3,5$ ). El subgrupo de pacientes cuyas ocupaciones no requerían esfuerzo físico se reincorporó como media a las 5,0 semanas ( $\pm 1,6$ ). Este periodo es ligeramente inferior al que reportan autores como Postacchini,<sup>72</sup> que informan, para la microdiscectomía, de un tiempo promedio de reincorporación al trabajo de entre 8 y 10 semanas, siendo más corto para las tareas ligeras o sedentarias que para las de esfuerzo. No podemos afirmar que quede demostrado que esta diferencia se deba a las ventajas de la técnica microendoscópica ya que en los trabajos publicados no se explican los criterios con los que se realiza el cálculo y si se excluye a los pacientes que finalmente son incapacitados, los que cambian de actividad o los que previamente ya estaban jubilados. De todos modos creemos que, en nuestra serie, la

reincorporación laboral a las 5 semanas, obtenida en los pacientes con trabajos que no requieren esfuerzo físico, es un buen resultado favorecido por el reducido abordaje de la técnica microendoscópica.

La búsqueda o percepción de compensación económica es para muchos autores (Herron,<sup>178</sup> Junge<sup>179</sup>) un factor que incide sensiblemente en la aparición de malos resultados en la cirugía lumbar. Dzioba y Doxey<sup>180</sup> encontraron un 43% de pobres resultados en un grupo de pacientes que recibían compensación económica.

En nuestra serie no se observaron diferencias estadísticamente significativas en el resultado global ni en el cambio de puesto de trabajo tras la cirugía entre los pacientes que el cirujano estimó que buscaban y los que no buscaban compensación ( $p > 0,05$  en ambos casos), aunque ha de tenerse en cuenta que en 66 pacientes (el 55% de la serie) el cirujano no pudo determinar si existía búsqueda de compensación, en 42 pacientes (35%) se determinó claramente que no existía y sólo en 12 casos (10%) resultó evidente la búsqueda de compensación. Estos 12 casos probablemente constituyan un grupo demasiado reducido para obtener de él consecuencias con significación estadística.

Sí que hemos encontrado una asociación estadísticamente significativa entre la ocupación previa a la cirugía (de esfuerzo, moderado o sedentario) y la tasa de reincorporación a su actividad

laboral ( $p = 0,024$ ). De tal modo que los trabajadores de actividad sedentaria, se incorporan más a su actividad anterior, mientras que los trabajadores de profesiones de esfuerzo cambian con más frecuencia de puesto de trabajo u obtienen la jubilación. Parece lógico esperar que los pacientes con trabajos de esfuerzo pretendan tras una cirugía en la columna vertebral, obtener otro trabajo que exija menos esfuerzo u otro tipo de compensación como una incapacidad parcial o total, mientras que los pacientes con profesiones sedentarias conseguirían mantener su actividad con mayor facilidad. En este sentido, coincidimos con Dvorak,<sup>146</sup> que en un estudio sobre los factores psico-sociales relacionados con los resultados de la cirugía discal lumbar, determina que los pacientes cuyos trabajos exigen tareas manuales más duras y menor satisfacción laboral tienden a padecer más dolor lumbar crónico.

En resumen, en nuestro estudio, resultaron ser factores predictores de mal resultado global, con significación estadística:

- . La presencia de déficit motor o de alteraciones sensitivas previas a la cirugía.
- . La existencia a los dos meses de la intervención de alta puntuación de dolor lumbar según la escala analógica o de discapacidad según el índice de Oswestry.

Además, aunque no se llegó a obtener significación estadística, en nuestra serie tuvieron más probabilidades de conseguir buenos resultados los pacientes con ocupación previa sedentaria, signos

marcados de tensión radicular, hernias no contenidas o extruídas y cirugía practicada antes de un año desde el inicio de los síntomas.

En relación con la curva de aprendizaje, es evidente que la aplicación de la técnica MED precisa de un determinado periodo de entrenamiento.

Para determinar la curva de aprendizaje de la técnica, siguiendo los criterios del trabajo de Nowitzke<sup>143</sup> se valoraron principalmente la presentación de complicaciones en relación con la intervención, el tiempo de duración de esta y la tasa de reconversiones a cirugía abierta.

No se observaron complicaciones significativas en relación con la técnica. Las más importantes fueron los 3 desgarros derales que requirieron sutura por cirugía abierta y la rotura de una pinza de discectomía en el interior del espacio discal.

El abordaje microendoscópico exige la colocación inicial de una aguja de Kirschner sobre el borde de la lámina para servir de guía a la introducción de los dilatadores y del retractor tubular. Esta aguja puede perforar el ligamento amarillo y la duramadre, especialmente cuando se interviene el nivel L5-S1, donde el espacio interlaminar es más ancho. Nosotros tuvimos esta complicación en 2 ocasiones. Uno de los pacientes sufrió una intensa cefalea transitoria sin más repercusión clínica. Actualmente introducimos la aguja con mucha precaución, y si no se percibe pronto el apoyo sobre el plano óseo de la lámina,

modificamos su trayectoria en dirección ligeramente más lateral, buscando el contacto óseo sobre el borde medial del macizo facetario. Una vez introducidos los dos primeros dilatadores, ya se puede corregir esta dirección más medialmente siguiendo la cara posterior de la lámina.

La duración de la intervención se redujo progresivamente desde el año 1999 hasta el 2003 como se expuso en los gráficos 14 y 15 del apartado de “Resultados”. También pudimos observar que las principales complicaciones intra-operatorias se produjeron en los primeros 30 casos de la serie por lo que pueden relacionarse con las dificultades propias de una intervención técnicamente muy demandante.

Creemos, de acuerdo con lo que afirman otros autores como Wu,<sup>148</sup> que es imprescindible tener experiencia previa en la cirugía discal abierta antes de iniciarse en la técnica endoscópica (este autor estima que ha de poseerse una experiencia en no menos de 100 procedimientos abiertos). Las prácticas en modelo artificial y en cadáver para familiarizarse con el uso del endoscopio y con la anatomía quirúrgica pueden ser útiles sobre todo si no se cuenta con la ayuda de otro cirujano que ya tenga experiencia con la técnica.

Al comenzar a utilizar un procedimiento endoscópico puede ser necesario en ocasiones reconvertirlo en abierto debido a dificultades técnicas, sangrado o deficiente visualización de las estructuras. Por este motivo, la tasa de reconversión a cirugía abierta es también un indicador importante de la curva de aprendizaje. En nuestra experiencia, la

reconversión a cirugía abierta se realizó en 6 ocasiones (5%). Fueron los casos nº 6, 7, 27, 29, 83 y 116. Como vemos, 4 de ellos se produjeron en los primeros 30 pacientes, mientras que los dos últimos se debieron a problemas relacionados con el instrumental (rotura de una pinza y deterioro de la óptica). La calidad de la visualización de las estructuras neurales con la técnica MED ha sido siempre excelente, y sólo planteó problemas en el caso en que estaba deteriorada la óptica.

Podemos concluir que a partir del procedimiento nº 30 ambos cirujanos alcanzamos conjuntamente una meseta de aprendizaje y la necesidad de reconversión a cirugía abierta fue excepcional (sólo se precisó en 2 ocasiones) al tiempo que la duración media de las cirugías se situó en torno a los 60 minutos, sin producirse complicaciones reseñables. La asíntota en la curva de disminución del tiempo de cirugía se alcanzó en torno a los 48 casos. Se podría por tanto considerar una cifra de entre 30 y 48 casos como el número necesario de intervenciones para alcanzar la destreza óptima con este procedimiento.

A una conclusión similar llega Nowitzke<sup>144</sup> que en su trabajo para determinar la curva de aprendizaje de la técnica MED, observó que el cirujano precisó convertir la técnica en abierta en 3 ocasiones durante los primeros 7 casos y en ninguna durante los 28 siguientes. Valorando este dato junto con la reducción del tiempo quirúrgico y la presentación de complicaciones, este autor, establece la curva de aprendizaje en torno a los 30 procedimientos.

En nuestra experiencia, la utilización de la técnica MED nos ha proporcionado indudables ventajas:

- . Ocasiona una reducida disrupción tisular, con escasa pérdida sanguínea, pequeña cicatriz, poco dolor postoperatorio, alta hospitalaria precoz y rápida reincorporación a la vida activa.

- . Permite realizar, además de la discectomía, otras maniobras tales como un recalibrado para liberar la raíz de una estenosis del receso lateral.

- . El uso de ópticas de 25° giratorias a 360° proporciona un mayor campo de visión que la cirugía abierta así como una excelente iluminación.

- . Las imágenes pueden quedar registradas, como suele hacerse en la cirugía artroscópica, con fines científicos o médico-legales. Además la propia técnica endoscópica facilita el aprendizaje ya que todo el equipo quirúrgico puede seguir los detalles de la intervención en el monitor.

- . El abordaje del disco L5-S1 se realiza fácilmente por esta vía endoscópica posterior, a diferencia de lo que sucede con los abordajes posterolaterales en los que la cresta iliaca dificulta el acceso al disco L5-S1.

- . Si durante el aprendizaje de la técnica se encuentran dificultades, se puede continuar la intervención ampliando la misma incisión y realizando una hemilaminectomía abierta convencional.

También, de acuerdo con nuestra experiencia, se pueden destacar algunos inconvenientes relacionados con la técnica MED:

. Exige un entrenamiento específico. La curva de aprendizaje puede ser muy prolongada si el cirujano no está previamente familiarizado con la cirugía endoscópica.

. Requiere el uso de radioscopia. Aunque su utilización se reduce a dos o tres comprobaciones puntuales cuando el cirujano está habituado a la técnica.

. Se precisa un instrumental específico y un equipo de endoscopia.

Considerando de forma global, el problema de la hernia discal lumbar y su tratamiento, hemos de decir que, según ha sido establecido en diversos estudios,<sup>181</sup> el paciente al que se le diagnostica una hernia discal lumbar tiene como mínimo un 20% de probabilidades de desarrollar a largo plazo una patología lumbar crónica. Las modernas técnicas mínimamente invasivas, aunque presentan indudables ventajas, no han demostrado todavía que modifiquen este pronóstico.<sup>34</sup> Múltiples estudios<sup>54</sup> indican que tampoco la cirugía convencional modifica a largo plazo la evolución del paciente con hernia discal respecto de aquellos casos tratados de forma conservadora. Por este motivo, las indicaciones quirúrgicas con ambos métodos deben de continuar siendo restringidas al alivio del dolor intratable o muy intenso que no cede por medios conservadores, o a una situación de déficit

neurológico progresivo o de cierta severidad. La adecuada selección de los pacientes es crucial para conseguir el éxito con la intervención<sup>9</sup>.

La MED -al igual que sucede con otras técnicas mínimamente invasivas- requiere de un periodo de aprendizaje, sin el cual no resulta prudente abandonar una técnica abierta con buenos resultados demostrados. Superada esta etapa, los diversos autores que la utilizan<sup>20, 148, 159, 160, 174, 176</sup> asumen que sus resultados clínicos son comparables a los obtenidos con las técnicas convencionales, debido a que se basa en sus mismos principios quirúrgicos de descompresión radicular.

Nuestro estudio, al tener un seguimiento bastante superior al de dichas publicaciones, creemos que aporta la demostración de que la MED no sólo reduce la incisión, el daño tisular y el periodo de incapacidad postoperatorio, sino que realmente ofrece a largo plazo unos resultados equiparables a los de las técnicas convencionales. Además, la excelente visualización del campo quirúrgico confiere seguridad al procedimiento, por lo que constituye una alternativa muy prometedora para el tratamiento quirúrgico de la hernia discal lumbar. En nuestro centro se ha convertido en el procedimiento estándar que seguimos utilizando en la actualidad para operar todas las hernias discales lumbares en las que se considera indicado el tratamiento quirúrgico.

## 6. CONCLUSIONES

- 1<sup>a</sup>. La discectomía microendoscópica (MED) permite realizar la discectomía y la liberación radicular en hernias discales lumbares contenidas, no contenidas, secuestradas e intraforaminales de forma reproducible y segura.
- 2<sup>o</sup>. La visualización de las estructuras neurales a través del endoscopio es excelente, siendo posible realizar la liberación radicular incluso cuando con la hernia coexiste un componente de estenosis en el receso lateral.
- 3<sup>a</sup>. Establecemos la curva de aprendizaje entre 30 y 48 procedimientos para cirujanos con experiencia en cirugía vertebral y en técnicas endoscópicas, en base a la tasa de reconversión a cirugía abierta y a la duración de la intervención.
- 4<sup>a</sup>. Nuestros resultados clínicos son equiparables a los obtenidos con la cirugía abierta convencional o la microdiscectomía, (excelentes o buenos 74,2%, moderados o regulares 18,3% y malos 7,5%) y

similares a los que presentan los autores que utilizan nuestra misma técnica microendoscópica.

**5<sup>a</sup>.** A medio y largo plazo nuestros resultados son al menos tan satisfactorios como los que ofrecen las técnicas abiertas.

**6<sup>a</sup>.** Tras superar la etapa de aprendizaje, es excepcional la necesidad de conversión a cirugía abierta (2,2%) y la duración media de la intervención se sitúa en torno a los 60 minutos.

**7<sup>a</sup>.** La aplicación de la técnica MED permite reducir el tamaño de la incisión y el daño muscular derivado del abordaje quirúrgico, favoreciendo una corta estancia hospitalaria y un breve periodo de recuperación de los pacientes.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Plasencia-Arriba MA, Maestre-García C. Nuevas perspectivas en el tratamiento de la enfermedad discal lumbar. Rev Ortop Traumatol 51:296-306, 2007.
2. Deyo R, Phillips WR. Low back pain: A primary care challenge. Spine 21:2826-32, 1996.
3. Cassidy DJ, Coté P, Carroll LJ, Dristman V. Incidence and Course of Low Back Pain Episodes in the General Population. Spine 30:2817-33, 2005.
4. Robaina FJ. Situación actual de la cirugía de la columna vertebral degenerativa aplicada al manejo del dolor lumbar crónico. Estenosis de canal. Discopatía degenerativa, resultados basados en la evidencia científica. Rev. Soc. Esp. Dolor 3:167-72, 2006.
5. Gibson JNA, Grant IC, Waddell G. Cirugía para prolapso de discos lumbares (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca The Cochrane Plus, 2005 número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2005 Issue 4. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).

6. Fritsch EW, Kaltenkirchen N. Review: New procedures in lumbar disk surgery: are they beneficial compared with standard procedures? *Orthopaedics* 4: 367-74, 1996.
7. Postacchini F. Lumbar disc herniation. A new equilibrium is needed between nonoperative and operative treatment. Editorial. *Spine* 26:601, 2001.
8. Ruetten S, Komp M, Godolias G. An Extreme Lateral Access for the Surgery of Lumbar Disc Herniations Inside the Spinal Canal Using the Full-Endoscopic Uniportal Transforaminal Approach-Technique and Prospective Results of 463 Patients. *Spine* 30:2570-8, 2005.
9. Macnab I. Negative disc exploration. An analysis of the causes of nerve root involvement in sixty-eight patients. *J Bone Joint Surg* 53-A:891-903, 1971.
10. Fritsch EW, Heisel J, Rupp S. The failed back syndrome: Reasons, intraoperative findings and long term results: A report of 182 operative treatments. *Spine* 21:626-33, 1996.
11. Wilkinson HA, *The Failed Back Surgery Syndrome*. New York: Harper&Row, 1983.
12. Schoeggl A et al. Outcome After Chronic Sciatica as the Only Reason for Lumbar Microdiscectomy. *Journal of Spinal Disorders & Techniques* 15, 5:415-19, 2001.
13. Kotilainen E, Valtonen S. Clinical instability of the lumbar spine after midrodiscectomy. *Acta Neurochir (Wien)* 125:120-26, 1993.

14. Minimally Invasive Surgery. *Neurosurgery* 51 Suppl 2:1-181, 2002.
15. Schick U, Dohnert J, Richter A, König A, Vitzthum HE. Microendoscopic lumbar discectomy versus open surgery: an intraoperative EMG study. *Eur Spine J* 11(1):20-6, 2002.
16. Maroon JC, Current concepts in minimally invasive discectomy. *Neurosurgery* 51:137-45, 2002.
17. Sihvonen T, Hernö A, Paljarva L, et al. Local denervation atrophy of paraspinal muscles in postoperative failed back syndrome. *Spine* 18:575-81, 1993.
18. Dong-Yung K, Sang-Ho L, Sang Ki Ch, Ho-Yeon L. Comparison of Multifidus Muscle Atrophy and Trunk Extension Muscle Strength. Percutaneous versus Open Pedicle Screw Fixation. *Spine* 30:123-9, 2004.
19. Foley KT, Smith MM. Microendoscopic discectomy. *Tech Neurosurg* 3:301-07, 1997.
20. Foley K, Smith M: Microendoscopic discectomy (MED): Surgical technique and initial clinical result. *En Programs and Abstracts of the 12<sup>th</sup> Annual Meeting of the North American Spine Society*, New York, p 284, 1997.
21. Schmorl G, Junghans H. *Patología de la columna vertebral*. Editorial Labor, Barcelona-Madrid. 1959.

22. Parke W, Bono C, Garfin S. Applied Anatomy of the Spine. The Spine. Rothman Simeone, 5<sup>a</sup> ed. Edit. Saunders Elsevier. Cap. 2, 16-54, 2006.
23. Maroudas A, Nachemson A, Stockwell R et al: Some factors involved in the nutrition of the intervertebral disc. J Anat 120:113-30, 1975.
24. Eisenstein S, Roberts S. Aspects of current management. The physiology of the disc and its clinical relevance. JBJS 85-B:633-6, 2003.
25. Bogduk N, Tynan W, Wilson AS: The nerve supply to the human lumbar intervertebral disc. J Anat 132:39-56, 1981.
26. Parke WW, Watanabe R: Adhesions of the ventral lumbar dura: An adjunct source of discogenic pain?. Spine 15:300-3, 1990.
27. Ozawa T, Ohtori S, Inoue G, Auki Y, Moriya H, Takahashi K. The degenerated lumbar intervertebral disc is innervated primarily by peptide-containing sensory nerve fibers in humans. Spine 31(21):2418-22, 2006.
28. Ishihara H, Urban JP. Effects of low oxygen concentrations and metabolic inhibitors on proteoglycan protein synthesis rates in the intervertebral disc. J Orthop Res 17:829-35, 1999.
29. Cano-Gomez C, Rodríguez de la Rúa J, García-Guerrero G, Juliá-Bueno J, Marante-Fuertes J. Fisiopatología de la degeneración y del dolor de la columna lumbar. Rev. esp. cir. ortop. traumatol. 52:37-46, 2008.

30. Herrera Rodríguez A, Rodríguez Vela J. Estenosis de canal lumbar. Rev. Ortop Traumatol 4:351-72, 2002.
31. Miller J, Schmatz C, Schultz A. Lumbar disc degeneration: Correlation with age, sex and spine level in 600 autopsy specimens. Spine 13:173-8, 1988.
32. Buckwalter JA: Aging and degeneration of the human intervertebral disc. Spine 20:1307-1314, 1995.
33. Mc Gregor AJ, Andrew T, Sambrook PN, Spector TD. Structural, Psychological, and genetic influences on low back and neck pain: a study of adult female twins. Arthritis Rheum 51:160-7, 2004.
34. Battie MC, Videman T, Gibbons LE. Determinants of lumbar disc degeneration: A study relating lifetime exposures and magnetic resonance imaging findings in identical twins. 1995 Volvo Award in clinical sciences. Spine 20:2601-12, 1995.
35. Battie MC, Videman T, Parent E. Lumbar Disc Degeneration. Epidemiology and genetic influences. Spine 29 : 2679-90, 2004.
36. Leboeuf YdeC, Kyvik KO, Bruun NH: Low back pain and lifestyle: I. Smoking: Information from a population-based sample of 29.424 twins. Spine 23:2207-13, 1998.
37. Battie MC, Videman T, Gibbons LE, et al: Occupational driving and lumbar disc degeneration: A case-control study. Lancet 360: 1369-74, 2002.

38. Roberts S, Urban JP, Evans H, Eisenstein SM. Transport properties of the human cartilage endplate in relation to its composition and calcification. *Spine* 21:415-20, 1996.
39. Kirkaldy-Willis WH, Wedge JH, Young-Hing K, Reilly J. Pathology and pathogenesis of lumbar spondylosis and stenosis. *Spine* 3:319, 1978.
40. Adams MA, Roughley PJ. What is intervertebral disc degeneration, and what causes it? *Spine* 31:2151-61, 2006.
41. Fujiwara A, An HS, Lim TH, Hasegawa T, Haughton VM. Morphologic changes in the lumbar intervertebral foramen due to flexion-extension, lateral bending, and axial rotation: an in vitro anatomic and biomechanical study. *Spine* 26:876-82, 2001.
42. Yasuma T, Koh S, Okamura T, Yamauchi Y. Histological Changes in Aging Lumbar Intervertebral Discs. Their role in protrusions and prolapses. *J Bone Joint Surg (Am)* 72-A:220-9, 1990.
43. Freemont AJ, Peacock TE, Goupille P, et al: Nerve ingrowth into diseased intervertebral disc in chronic back pain. *Lancet* 350:178-81, 1997.
44. Olmarker K, Rydevik B, Holo S, Bagge U: Effects of experimental graded compression on blood flow in spinal nerve roots: A vital microscopic study on the porcine cauda equine. *J Orthop Res* 7: 817-23, 1989.

45. Olmarker K, Rydevik B, Nordborg C: Autologous nucleus pulposus induces neurophysiologic and histologic changes in porcine cauda equine nerve roots. *Spine* 18:1425-32, 1993.
46. Jonson B, Stromqvist B: Clinical appearance of contained and noncontained lumbar disc herniation. *J Spinal Disord* 9:32-38, 1996.
47. Ito T, Takano Y, Yuasa N: Types of lumbar herniated disc and clinical course. *Spine* 26:648-51, 2001.
48. Nygaard OP, Mellgren SI, Osterud B: The inflammatory properties of contained and noncontained lumbar disc herniation. *Spine* 22:2484-8, 1997.
49. Myers R, Wagner R, Sorkin LS: Hyperalgesic action of cytokines on peripheral nerves. In Watkins LR, Maier SF (eds): *Cytokines and Pain*. Basel, Birkhäuser Verlag, pp133-57, 1999.
50. Atlas SJ, Deyo RA, Patrick DL, Convery K, Keller RB, Singer DE. The Quebec Task Force Classification for spinal disorders and the severity, treatment and outcomes of sciatica and lumbar spinal stenosis. *Spine* 21(24):2885-92, 1996.
51. Adams MA, Hutton WC: Prolapsed intervertebral disc: A hipoerflexion injury. 1981 Volvo Award in basic science. *Spine* 7:184-91, 1982.
52. Boden SD, McCowin PR, Davis DO. Anormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects: A prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am* 72:403-8, 1990.

53. Saal JA, Saal JS. Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy: an outcome study. *Spine* 14:431-7, 1989.
54. Weber H. Lumbar disc herniation: A controlled, prospective study with ten years of observation. *Spine* 8:131-40, 1983.
55. Bush K, Cowen N, Katz D, Gisben P. The natural history of sciatica associated with disc pathology: a prospective study with clinical independent radiologic follow-up. *Spine* 17:1205-12, 1992.
56. Fujii K, Henmi T, Kanematsu T, Mishiro T, Sakai T. Surgical treatment of lumbar disc herniation in elderly patients. *JBJS* 85-B:1146-50. 2003.
57. Postacchini F. Results of surgery compared with conservative management for lumbar disc herniations. *Spine* 1;21(11):1383-7. 1996.
58. White A, Panjabi M: *Clinical Biomechanics of the Spine*, 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, Lippincott-Raven, 1990.
59. Kosteljanetz M, Espersen JO, Halaburt H, et al: Predictive value of clinical and surgical findings in patients with lumbago.sciatica: A prospective study: I. *Acta Neurochir* 73:67-76, 1984.
60. Weishaupt D, Schmidt MR, Zanetti M et al: Positional MR imaging of the lumbar spine: Does it demonstrate nerve root compromise not visible at conventional MR imaging. *Radiology* 215:247-53, 2000.

61. Botwin KP, Skene G, Tourres –Ramos FM, et al: Role of weightbearing flexion and extension myelography in evaluating the intervertebral disc. *Am J Phys Med Rehabil* 80:289-95, 2001.
62. Kanamiya T, Kida H, Seki M et al. Effect of lumbar disc herniation on clinical symptoms in lateral recess syndrome. *Clin Orthop* 398:131-5, 2002.
63. Spengler DM, Ouellette EA, Battie M, Zeh J. Elective discectomy for herniation of a lumbar disc. Additional experience with an objective method. *J Bone Joint Surg Am* 72(2):230-7, 1990.
64. Fardon DF, Milette PC. Nomenclature and classification of lumbar disc pathologic recommendations of the combined task forces of North American Spine Society, American Society of Spine Radiology, and American Society of Neuro-radiology. *Spine* 26:E93-113, 2001.
65. Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, Massaryk TJ, Carter JR. Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. *Radiology*. 166:193-9, 1998.
66. Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD, Tosteson AN, Blood EA, Adbu WA et al. Surgical versus nonoperative treatment for lumbar disc herniation: four-years results for the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT). *Spine* 33(25):2789-800, 2008.
67. Deyo RA, Diehl AK, Rosenthal M: How many days of bedrest for acute back pain? A randomized clinical trial. *N Engl J Med* 315:1064-70, 1986.

68. Krause M, Reshauge KM, Dessen M et al: Lumbar spine traction: Evaluation of effects and recommended application for treatment. *Man Ther* 5:72-81, 2000.
69. Wilson-Macdonald J, Burt G, Griffin D, Glynn C. Epidural steroid injection for nerve root compression. A randomised, controlled trial. *J Bone Joint Surg* 87-B:352-5, 2004.
70. Berman AT, Garbarino JL, Fisher ST, Bosacco SJ: The effects of epidural injection of local anesthetics and corticosteroids on patients with lumbosciatic pain. *Clin Orthop* 144-88, 1984.
71. Ribera Canudas MV, Barutell Farinós C, Martínez Ripoll P. Utilización de gabapentina en el dolor neuropático. *Dolor* 14:251-8. 1999.
72. Postacchini F. Management of herniation of the lumbar disc. *J Bone Joint Surg Br* 81:567-76, 1999.
73. Gómez Luzuriaga MA, Galán V, Villar del Fresno JM. Quimionucleolisis versus discectomía. *Rev Ortop Traumatol*, 34: 363-7.
74. Revel M, Payan C, Vallee C, Laredo JD, Lassale B, Roux C, Carter H, Salomón C, Delmas E, Roucoules J, et al. Automated percutaneous lumbar discectomy versus chemonucleolysis in the treatment of sciatica. A randomized multicenter trial. *Spine* 18(1):1-7, 1993.

- 
75. Sancho Navarro R, Ardilla Cuervo C, Ramos Escalona R. Cirugía versus quimionucleolisis en el tratamiento de la hernia discal lumbar. *Rev Ortop Traumatol* 34: 588-94, 1990.
76. Wilson LF, Mulholland RC. Results of chemonucleolysis: the lonterm results of chemonecleolysis. En: Wittenberg RH, ed. 'Chemonucleolysis and related intradiscal therapies'. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag 89-126, 1994.
77. Fandiño J, Botana C, Viladrich A, Gómez-Bueno J. Reoperation after lumbar disc surgery: results in 130 cases. *Acta Neurochir (Wien)* 122:102-4, 1993.
78. Ruiz Arranz JL, López Arévalo R, Fernández de la Rota J. Deterioro de los resultados de la cirugía discal convencional. Estudio de 360 casos. *Rev Ortop Traumatol* 43:9-12, 1999.
79. McCulloch JA. Principles of microsurgery for lumbar disc disease. New York: Raven Press, 1989.
80. American Academy of Orthopaedic Surgeons Clinical Policies: Herniated lumbar disk. Bulletin. Chicago, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons 18-20, 1991.
81. Oppenheim H, Krause F. Uber Eiuanklemmung bzw. Strangulation der Cauda Equina. *Dtsch Med Wochenschr* 35:697-700, 1909.
82. Mixter WI, Barr JS. Rupture of the intervertebral disk with involvement of the spinal canal. *N Engl J Med* 211:210-5, 1934.
83. Kambin P, Zhou L. Arthroscopic discectomy of the lumbar spine. *Clin Orthop* 337:49-57, 1997.

- 
84. Love JG. Removal of the protruded intervertebral discs without laminectomy. *Proc Mayo Clin* 15:3, 1940.
85. Semmers RE. Ruptures lumbar intervertebral discs. Their recognition and surgical relief. *Clin Neurosurg* 8:78-92, 1960.
86. Valls J, Ottolenghi CE, Schajowicz F. Aspiration biopsy in diagnosis of lesions of vertebral bodies. *JAMA* 136:376-82, 1948.
87. Craig FS. Vertebral-body biopsy. *J Bone Joint Surg Am* 38:93-102, 1956.
88. Smith L. Enzyme dissolution of the nucleus pulposus in humans. *JAMA* 70:869-75, 1964.
89. Hijikata S, Yamagishi H. Percutaneous discectomy: A new treatment method for lumbar disk herniation. *J Toben Hospital* 5:39-44, 1975.
90. Kambin P. Arthroscopic microdiscectomy. *Arthroscopy*; 8:287-95, 1992.
91. Kambin P, Zhou L. History and current status of percutaneous arthroscopic disc surgery. *Spine*;21(24 Suppl):57S-61S, 1996.
92. Kambin P, McCullen G, Parke W, Regan JJ, Schaffer JL, Yuan H. Minimally invasive arthroscopic spinal surgery. *Instr Course Lect*; 46:143-61, 1997.
93. Kambin P, O'Brien E, Zhou L, Schaffer JL. Arthroscopic microdiscectomy and selective fragmentectomy. *Clin Orthop Relat Res* (347):150-67, 1998.

- 
94. Choy DSJ, Case RB, Fielding W, Hughes J, Liebler W. Percutaneous laser nucleolysis of lumbar discs. *N Engl J Med* 12:771-2, 1987.
  95. Mayer HM, Brock M. *Percutaneous Lumbar Discectomy*. New York: Springer; 1989.
  96. Caspar W. A new surgical procedure for lumbar disc herniation causing less tissue damage through a microsurgical approach. *Adv Neurosurg* 4:74-80, 1977.
  97. Leu HJ, Schreiber A: Endoskopie der Wirbelsaule: minimal-invasive therapie. *Orthopade*: 269-72, 1992.
  98. Williams RW. Microlumbar discectomy: a conservative surgical approach to the virgin herniated lumbar disc. *Spine* 3:175-82, 1978.
  99. Deen HG Jr. Diagnosis and management of lumbar disk disease. *Mayo Clin Proc.* 71(3):283-7, 1996.
  100. Rubenthaler F, Wittenberg RH. *Microdiscectomy for lumbar disc herniation*. Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS (Paris). *Surgical Techniques in Orthopaedics and Traumatology* 55-120-B-10, 5p, 2001.
  101. Zahrawi F. Microlumbar discectomy: is it safe as an outpatient procedure?. *Spine* 19:1070-4, 1994.
  102. Onik G, Helms CA, Ginsburg L, Hoaglund FT, Morris J. Percutaneous lumbar discectomy using a new aspiration probe. *Am J Roentgenol* 144:1137-40, 1985.

- 
103. Onik G, Mooney V, Maroon JC et al. Automated percutaneous discectomy: a prospective multi-institutional study. *Neurosurgery* 26:228-32, 1990.
104. Schreiber A, Suezawa Y, Leu HJ. Does percutaneous nucleotomy with discoscopy replace conventional diskectomy. *Clin Ortop* 238:35-42, 1989.
105. Gómez-Castresana Bachiller. En defensa de una técnica eficiente. *Rev Ortop Traumatol* 45:351-3, 2001.
106. Theron J, Guimaraens L, Casasco A, Sola T, Cuellar H: Percutaneous Treatment of Lumbar Intervertebral Disk Hernias UIT Radiopaque Gelified Etanol. A Preliminary Study. *J Spinal Disord Tech*. Vol 00, N° 00, 1-7, 2007.
107. Riquelme C, Musacchio M, Mont`Alverne F, Tournade A. Chemonucleolysis of lumbar disc herniation with ethanol. *J.Neuroradiol*, 28, 219-29, 2001.
108. Nachemson AL. Lumbar disk herniation-conclusions. *Acta Ortop Scand* L64(suppl 251):49-50, 1993.
109. Senegas J, Etchever JP, Vital JM, Baulny D, Grenier F. Le recalibrage du canal lombaire, alternative a la laminectomie dnas le traitement des stenoses du canal lombaire. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 74:15-22, 1988.

110. Airaksinen O, Herno A, Kaukanen E, Saari T, Sihvonon T, Suomalainen O. Density of lumbar muscles 4 years after decompressive spinal surgery. *Eur Spine J* 5(3):193-97, 1996.
111. Sánchez Sotelo J. Cirugía mínimamente invasiva en el tratamiento de la lumbalgia y lumbociática. En: Sánchez Pérez-Gruoso F, Umbría Mendiola A. *Lumbalgia y lumbociatalgia tomo II*. Barcelona: Masson SA, 207-22, 1998.
112. Obenchain TG, Cloyd D. Laparoscopic lumbar discectomy: description of transperitoneal and retroperitoneal techniques. *Neurosurg Clin North Am* 7:77-85, 1996.
113. Hijikata S. Percutaneous nucleotomy: A new concept technique and 12 years' experience. *Clin Orthop* 238:9-23, 1989.
114. Boden S, Moskovitz P, Morone G, et al: Video-assisted lateral intertransverse process arthrodesis: Validation o the new minimally invasive lumbar spinal fusion technique in the rabbit and nonhuman primate (Rhesus) models. *Spine* 21:2689, 1996.
115. McCulloch J: Posterolateral uninstrumented lumbar fusion: A soft tissue envelope technique. *Spine State Art Rev* 11, 1997.
116. Destandau J. A special device for endoscopic surgery of lumbar disc herniation. *Neurol Res* 21(1):39-42, 1999.
117. Wiltse L, Bateman J, Hutchinson R, et al: The paraspinal sacrospinalis-splitting approach to the lumbar spine. *J. Bone Joint Surg Am* 50:919, 1968.

118. Brayda-Bruno M, Cinnella P. Posterior endoscopic discectomy (and other procedures). *Eur Spine J* 9 Suppl 1:S24-9, 2000.
119. Castro-Menéndez M, Bravo-Ricoy JA, Casal-Moro R, Hernández-Blanco M, Jorge-Barreiro FJ. Midterm outcome after Microendoscopic Decompressive Laminotomy (MEDL) for lumbar spinal stenosis: 4-year prospective study. *Neurosurg* 65 (1): 100–10, 2009.
120. Castro-Menéndez M, Bravo-Ricoy JA, Casal-Moro R, Hernández-Blanco M, Jorge-Barreiro FJ. Tratamiento de la estenosis del receso lateral mediante laminectomía microendoscópica: resultados a un año de evolución. *Rev. Esp. cir. ortop. Traumatol.* 53(4): 242-9, 2009.
121. Castro-Menéndez M, Casal-Moro R, López Campos JM, Hernández Blanco M, Gómez Suarez F. Cirugía Mínimamente Invasiva para el tratamiento del quiste sinovial lumbar intrarraquídeo. *Acta Ortop. Gallega*; 2(1):11-4, 2006.
122. Wennber JE, Mc Pherson K, Caper P: Will payment based on diagnosis-related groups control hospital costs? *N Engl J Med* 311:295-300, 1984.
123. Keller RB, Atlas SJ, Soule DN, et al: Relationship between rates and outcomes of operative treatment for lumbar disc herniations and spinal stenosis. *J Bone Joint Surg Am* 81:752-62, 1999.

124. Feinstein, A.R.: Clinical biostatistics XLI: Hard science, soft data, and challenges of choosing clinical variables in research. *Clin Pharmacol Ther* 22:485, 1977.
125. Deyo RA, Andersson G, Bombardier C et al: Outcome measures for studying patients with low back pain. *Spine* 19(Suppl):2032S-2036S, 1994.
126. Deyo (v)RA, Diehl AK: Measuring physical and psychosocial function in patients with low-back pain. *Spine* 8:635-642, 1983.
127. Roland M, Morris R: A study of the natural history of back pain: I. Development of a reliable and sensitive measure of disability in low back pain. *Spine* 8:141-4, 1983.
128. Kovacs FM, Llobera J, Gil del Real MT, Abaira V, Gestoso M, Fernández C and the Kovacs-Atención Primaria Group. Validation of the Spanish Versión of the Roland-Morris Questionnaire. *Spine* 27: 538-42, 2002.
129. Fairbank JCT, Couper J, Davies JB, O'Brien JP. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy* 66: 271-3, 1980.
130. Dennis MD, Greene RL, Farr SP, Hartman JT: The Minnesota Multiphasic Personality Inventory: general guidelines to its use and interpretation of orthopedics. *Clin Orthop* 150:125, 1980.
131. Wiltse LL, Rocchio PD. Preoperative psychological test as predictors of success of chemonucleolysis in the treatment of the low-back syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 57(4):478-83, 1975.

132. Yamasita K, Ohzono K, Hiroshima K. Patient satisfaction as an outcome measure after surgical treatment for lumbar spinal stenosis: testing the validity and discriminative ability in terms of symptoms and functional status. *Spine* 31 (22):2602-08, 2006.
133. Gatchel RJ (ed): *Compendium of Outcome Instruments for Assessment and Research of Spinal Disorders*. La Grange, IL, North American Spine Society, 2001.
134. Birkmeyer N, Weinstein J, Tosteson A, Tosteson T, Skinner J, Lurie J, Deyo R, Wennberg J. Design of the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT). *Spine* 27:1361-72, 2002.
135. Alonso J, Prieto L, Antó JM. La versión española del SF-36 health survey (cuestionario de salud SF-36). Un instrumento para la medición de resultados clínicos. *Med Clin* 104: 771-6, 1995.
136. Cáceres-Palou E, López-Prats F, Mesa-Ramos M et al. Valoración de resultados en cirugía ortopédica y traumatología. *Rev Ortop Traumatol*, 49 (supl 1) :119-42, 2005.
137. Weiner BR, Walter M, Broker RS, et al. Microdecompression for lumbar spinal canal stenosis. *Spine* 24(21):2268-72, 1999.
138. Turner JA, Ersek M, Herron L, Deyo R. Surgery for lumbar spinal stenosis: Attempted meta-analysis of the literature. *Spine* 17:1-8, 1992.
139. Huskison EC. Measurement of pain. *Lancet* 1127-31, 1974.

140. Medical Research Council of the UK, Aids to the investigation of Peripheral Nerve Injuries, Memorando n° 45. London, Pendragon House, 6-7, 1976.
141. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine* 22:2940-53, 2000.
142. Tomoaki Toyone, Tadashi Tanaka et al. Patients' Expectatons and Satisfaction in Lumbar Spine Surgery. *Spine*, 30, n° 23, 2689-94, 2005.
143. Nowitzke AM. Assessment of the Learning Curve for Lumbar Microendoscopic Discectomy. *Neurosurgery* 56:755-61, 2005.
144. Ruetten S, Komp M, Godiolas G. An Extreme Lateral Access for the Surgery of Lumbar Disc Herniations Inside the Spinal Canal Using the Full. Endoscopic Uniportal Transforaminal Approach-Technique and Prospective Results of 463 Patients. *Spine (Phila PA 1976)*. Nov 15;30(22):2570-8, 2005.
145. Yorimitsu E, Kazuhiro C, Yoshiaki T, Hirabayashi K. Long-term outcomes of Standard discectomy for lumbar disc herniation. *Spine* 26:652-7, 2001.
146. Dvorak J, Valach L, Fuhrmann P, Heim E. The outcome of surgery for lumbar disc herniation. A 4-17 years follow-up with emphasis on psychosocial aspects. *Spine* 13: 1423-7, 1988.
147. Yeung AT, Moody P. Posterolateral Endoscopic Excision for Lumbar Disc Herniation. *Spine* 27:722-31. 2002.

148. Wu X, Zhuang S, Mao Z, Hui C. Microendoscopic Discectomy for lumbar disc herniation. Surgical technique and outcome in 873 consecutive cases. *Spine* 31:2689-94, 2006.
149. *The Spine*. Rothman Simeone, 5<sup>a</sup> ed. Edit. Saunders Elsevier. Vol 1, p 191, 2006.
150. Delauche-Cavalier MC, Budet C, Laredo JD et al. Lumbar disc herniation: computed tomography scan changes after conservative treatment of nerve root compression. *Spine* 17:927-33, 1992.
151. Maigne JY, Rime B, Deligne B. Computed tomographic follow-up study of forty-eight cases of non-operatively treated lumbar intervertebral disc herniation. *Spine* 17:1071-4, 1992.
152. Cribb GL, Jaffray DC, Cassar-Pullicino VN. Observations on the natural history of massive lumbar disc herniation. *J Bone Joint Surg (Br)* 89(6):782-4, 2007.
153. Carragee EJ, Lincoln T, Palmar VS, Alamin T. A gold standard evaluation of the "discogenic pain" diagnosis as determined by provocative discography. *Spine*, 31:2115-23, 2006.
154. Blaaw G, Braakman R, Gelpke CJ, Sing R. Changes in radicular function following low-back surgery. *J Neurosurg* 69: 649-52, 1988.
155. Postacchini F, Giannicola G, Cinotti G. Recovery of motor deficits after microdiscectomy for lumbar disc herniation. *J Bone Joint Surg* 84-B, 7:1040-5. 2002.

156. Guyer R, Ptterson M, Ohnmeiss D. Síndrome de cirugía lumbar fallida: valoración diagnóstica. *Journal of The American Academy of Orthopaedic Surgeons (Ed. Española)* vol 5, Nº 8, 491-500, 2006.
157. Atlas SJ, Keller RB, Chang Y, Deyo RA, Singer DE. Surgical and non surgical management of sciatica secondary to a lumbar disc herniation: five year outcomes from the Maine Lumbar Spine Study. *Spine*; 26:1179-87, 2001.
158. Loupasis G, Konstadinos S, Katonis P, Sapkas G, Korres D, Hartofilakidis G. Seven to 20 years outcome of lumbar discectomy. *Spine*; 24: 2313-7, 1999.
159. Schizas C, Tsiridis E, Saksena J. Microendoscopic discectomy compared with Standard microsurgical discectomy for treatment of uncontained or large container disc herniation. *Neurosurgery* 57 [suppl 3]:S357-S60, 2005.
160. Palmer S, Use of a tubular retractor system n microscopio lumbar discectomy: 1 year prospective results in 135 patients. *Neurosurg Focus* 13 (2): Article 5, 2002.
161. Choi, G, Lee S, Raiturker P, Lee S, Chae Y. Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for intracanalicular disc herniations at L5-S1 using rigid working channel endoscope. *Operative Neurosurgery*; vol 58, Suppl 1 ONS-59-ONS-68, 2006.
162. Sell P. Predictive value of the duration of sciática for lumbar discectomy. *J Bone Joint Surg (Br)* 86-B:546-7, 2004.

163. Weber H, Holme I, Amlie E. The natural course of acute sciatica with nerve root symptoms in a double-blind placebo-controlled trial evaluating the effect of piroxicam. *Spine* 18:1433-8, 1993.
164. McCulloch JA. Focus issue on lumbar disc herniation: macro- and microdiscectomy. *Spine* 21(24 Suppl):45S-56S, 1996.
165. Ebeling U, Reichenberg W, Reulen HJ. Results of microsurgical lumbar discectomy: review of 485 patients. *Acta Neurochir* 81:45-52, 1986.
166. Stolke D, Sollmann WP, Seifert V. Intra- and postoperative complications in lumbar disc surgery. *Spine*;14:56-9. 1989.
167. Muramatsu K, Hachiya Y, Morita C. Postoperative magnetic resonance imaging of lumbar disc herniation: comparison of microendoscopic discectomy and Love's method. *Spine* 15;26(14):1599-605, 2001.
168. Shin DA, Kim KN, Shin HC, Yoon do H. The efficacy of microendoscopic discectomy in reducing iatrogenic muscle injury. *J Neurosurg Spine* 8(1):39-43, 2008.
169. Hermantin FU, Peters T, Quartararo L, Kambin P. A prospective, randomized study comparing the results of open discectomy with those of video-assisted arthroscopic microdiscectomy. *J Bone Joint Surg Am*, Jul; 81 (7): 958-65, 1999.

- 
170. Casal Moro R. Cirugía Mínimamente Invasiva en columna lumbar ¿es verdaderamente superior?. Editorial. Acta Ortop. Gallega; 3(2): 33-4, 2007.
171. Tullberg T, Isacson J, Weidenhielm L. Does microscopic removal of lumbar disc herniation lead to better results than the standard procedure : Results of a one year randomized study. Spine; 18: 24-7, 1993.
172. Caspar W, Campbell B, Barbier DD, et al. The Caspar microsurgical discectomy and comparison with a conventional standard lumbar disc procedure. Neurosurgery 28:78-87, 1991.
173. Matsumoto M, Watanabe K, Tuji T, Ishi K, Takamura M, Chiba K, Toyama Y. Microendoscopic discectomy for lumbar disc herniation with bony fragment due to apophyseal separation. Min Invasive Neurosurg 50(6):335-9, 2007.
174. Pérez-Cruet MJ, Foley KT, Isaacs RE, Rice-Wyllie L, Wellington R, Smith MM, Fessler RG. Microendoscopic lumbar discectomy: technical note. Neurosurgery 51(5Suppl):129-36, 2002.
175. Toyone T, Tanaka T, Kato D, Kaneyama R. Low-back pain following surgery for lumbar disc herniation. A prospective study. J Bone Joint Surg 86-A:893-6, 2004.
176. Righesso O, Falavigna A, Avanzi O. Comparison of open discectomy with microendoscópica discectomy in lumbar disc herniations: results of a randomized controlled trial. Neurosurgery 61:545-9, 2007.

177. Davis RA. A long-term outcome analysis of 984 surgically treated herniated lumbar disc. *J. Neurosurg*; 80:415-21, 1994.
178. Herron LDE, Turner J, Clancy S, Weiner P. The differential utility of the Minnesota Multiphasic Personality Inventory –a predictor of outcome in lumbar laminectomy for disc herniation versus spinal stenosis. *Sine*; 11(8): 847-50, 1986.
179. Junge A, Dvorak J, Ahrens S. Predictors of bad and good outcome of lumbar disc surgery: A prospective clinical study resulting in recommendations for screening to avoid bad outcome. *Spine*; 20: 460-8, 1994.
180. Dzioba RB, Doxey NC. A prospective investigation in the orthopedic and psychologic predictors of outcome of first lumbar surgery following industria injuri. *Spine* 9:614-23. 1984.
181. Kjellby-Wendt G, Styf J. Early active training after lumbar discectomy. A prospective, Randomized, and controlled Study. *Spine*, vol 23, nº21, 2345-51, 1998.

## **8. PUBLICACIONES, CURSOS, PONENCIAS Y COMUNICACIONES**

**(Relacionados con la tesis)**

### **8.1. PUBLICACIONES**

Casal Moro R. Cirugía Mínimamente Invasiva en columna lumbar ¿es verdaderamente superior?. Editorial. Acta Ortop. Gallega; 3(2): 33-34, 2007.

Castro-Menéndez M, Casal-Moro R, López Campos JM, Hernández Blanco M, Gómez Suarez F. Cirugía Mínimamente Invasiva para el tratamiento del quiste sinovial lumbar intrarraquídeo. Acta Ortop. Gallega; 2(1):11-14, 2006.

Castro-Menéndez M, Bravo-Ricoy JA, Casal-Moro R, Hernández-Blanco M, Jorge-Barreiro FJ. Midterm outcome after Microendoscopic Decompressive Laminotomy (MEDL) for lumbar spinal stenosis: 4-year prospective study. Neurosurg 65 (1): 100–10, 2009.

Castro-Menéndez M, Bravo-Ricoy JA, Casal-Moro R, Hernández-Blanco M, Jorge-Barreiro FJ. Tratamiento de la estenosis del receso lateral mediante laminectomía microendoscópica: resultados a un año de evolución. Rev. Esp. Cir. Ortop. Traumatol. 53(4): 242-249, 2009.

## **8.2. CURSOS IMPARTIDOS**

Course of Minimal Access Spine Techniques. Department of Neurosurgery. Gdansk, Polonia, 2004

Curso teórico-práctico de Cirugía Mínimamente Invasiva en el Hospital Cruces, Bilbao. 24 y 25 de Febrero de 2005.

Curso teórico-práctico de Cirugía Mínimamente Invasiva en el Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander 14 y 15 de Abril de 2005.

Curso en cadáver de Técnicas MIS para columna lumbar. Hospital General de Cataluña. Barcelona 2006.

Curso teórico-práctico de Cirugía Mínimamente Invasiva en el Hospital de Basurto, Bilbao. 23 y 24 de Marzo de 2006.

### **8.3. PONENCIAS**

“La discectomía microendoscópica para el tratamiento de la hernia discal lumbar”. Ponencia en la XX Reunión científica de las Sociedades Gallega y Asturiana de cirugía Ortopédica y Traumatología. SOGACOT, Orense 2002.

Discectomía Microendoscópica lumbar. Revisión a largo plazo de los 100 primeros casos. Reunión sobre Avances y Controversias en la Cirugía de la Columna Vertebral. Vigo 2003.

Técnicas quirúrgicas no invasivas: Láser-Quimioterapia, Microcirugía o endoscopia. IX ESRA. Sociedad Europea de Anestesia Regional y Tratamiento del Dolor. Oviedo 2003.

Técnicas mínimamente invasivas en la discectomía lumbar. 41 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Madrid 2004

Ponencia en la Reunión Open Meeting MIS Technologies. Madrid 2007

¿Aportan algo las nuevas tecnologías en la patología degenerativa lumbar? IV Jornadas Hispano-Lusas de Cirugía de Columna. Marrakech 2009.

## **8.4. COMUNICACIONES A CONGRESOS**

Discectomía Microendoscópica Lumbar (MED). Resultados de los 100 primeros casos. XVII Congreso Nacional de la Sociedad para el Estudio de las Enfermedades del Raquis. Vigo 2003.

Endoscopia lumbar e instrumentación percutánea. XV Reunión de la Sociedad Gallega de Neurocirugía. Lugo 2004

La cirugía endoscópica en la estenosis del canal lumbar. XXI Congreso de la Sociedad Gallega de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Ferrol 2004. Premio "Mejor Comunicación Oral SOGACOT 2004"

Laminectomía descompresiva microendoscópica para el tratamiento de la estenosis lumbar del receso lateral. IV Congreso Nacional de Neuro Raquis. Sta Cruz de Tenerife 2004.