



Universitat Autònoma de Barcelona

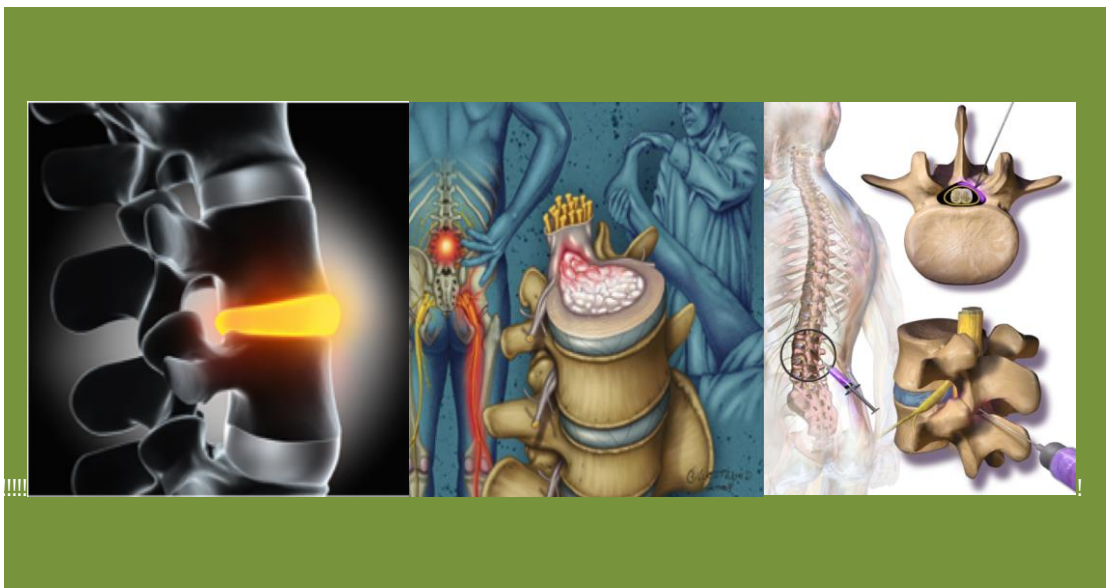
**ADVERTIMENT.** L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  [http://cat.creativecommons.org/?page\\_id=184](http://cat.creativecommons.org/?page_id=184)

**ADVERTENCIA.** El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

**WARNING.** The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>

**TESIS DOCTORAL**

**EFFECTIVIDAD DE LA RESPUESTA AL  
TRATAMIENTO INTERVENCIONISTA EN LA  
UNIDAD DEL DOLOR SOBRE LA  
RADICULALGIA SECUNDARIA A HERNIA  
DISCAL**



**MIREN ELIXABETE REVUELTA RIZO  
2015**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA**

**FACULTAD DE MEDICINA**

Unidad docente Hospital de la Santa Creu i Sant Pau  
Departamento de Cirugía

**Tesis Doctoral**

**EFFECTIVIDAD DE LA RESPUESTA AL  
TRATAMIENTO INTERVENCIONISTA EN LA  
UNIDAD DEL DOLOR SOBRE LA RADICULALGIA  
SECUNDARIA A HERNIA DISCAL**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA  
PRESENTADA POR

**MIREN ELIXABETE REVUELTA RIZO**

DIRECTORES DE TESIS:

Prof. Xavier León Vintró y Prof. Elena Català Puigbò

Barcelona 2015-12-09

A mis padres por su amor y eterna generosidad, sobre todo a ti mamá por seguir cuidándome ahora igual que como cuando era una niña.

A Jordi mi marido y compañero por ser y estar siempre junto a mi.

A mi hijo Martí por las horas que mamá tenía que estudiar

Las imágenes utilizadas en esta tesis han sido usadas exclusivamente para ilustrar los conceptos que describimos. Imagen de la portada, ilustración de William B. Westwood en *American Family Physician* 2008;78:835-42

Es un error capital el teorizar antes de poseer datos. Insensiblemente uno comienza a alterar los hechos para encajarlos en las teorías, en lugar de encajar las teorías en los hechos.

*Sir Arthur Conan Doyle*

## INDICE

<b>I. RESUMEN.....</b>	<b>13</b>
<b>II. AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>19</b>
<b>III. ABREVIATURAS .....</b>	<b>23</b>
<b>IV. INTRODUCCION.....</b>	<b>27</b>
<b>1. PREVALENCIA.....</b>	<b>29</b>
<b>2. DEFINICION DE HERNIA DISCAL.....</b>	<b>29</b>
<b>3. ANATOMIA DEL DISCO INTERVERTEBRAL Y DEL SEGMENTO LUMBAR.....</b>	<b>30</b>
3.1 ARTICULACION INTERVERTEBRAL .....	30
3.1.1 LOS DISCOS INTERVERTEBRALES.....	30
3.1.2 LOS PLATILLOS CARTILAGINOSOS .....	31
3.1.3 LA VASCULARIZACION E INERVACION .....	32
3.2 ARTICULACION ZIGOPOFISARIA .....	33
3.3 LOS LIGAMENTOS .....	35
3.3.1 LIGAMENTO LONGITUDINAL POSTERIOR.....	35
3.3.2 LIGAMENTOS DE HOFFMANN .....	36
3.3.3 LIGAMENTOS INTERFORAMINALES .....	36
3.3.4 LIGAMENTO O MEMBRANA INTERTRANSVERSA.....	37
3.3.5 LIGAMENTO FLAVUM O LIGAMENTO AMARILLO ..	37
3.4 PLEXO VENOSO.....	38
<b>4. FISIOPATOLOGIA Y PATOGENESIS DE LA DEGENERACION DISCAL Y DEL DOLOR RADICULAR.....</b>	<b>39</b>
<b>5. CLINICA.....</b>	<b>44</b>
5.1 EXPLORACION FISICA.....	44
5.2 CAUSAS DE DOLOR RADICULAR.....	47
<b>6. DIAGNOSTICO MEDIANTE PRUEBAS DE IMAGEN .....</b>	<b>51</b>
6.1 CLASIFICACION GENERAL DE LAS LESIONES DEL DISCO.....	52
6.1.1 DEGENERATIVAS .....	53



6.1.2	FISURAS ANULARES.....	53
6.1.3	HERNIA DISCAL.....	54
6.1.3.1	PROTUSION .....	56
6.1.3.2	EXTRUSION.....	57
6.2	LOCALIZACIÓN DE LAS HERNIAS EN EL PLANO AXIAL..	59
<b>7.</b>	<b>TRATAMIENTO CONSERVADOR DE LA HD .....</b>	<b>63</b>
7.1	HISTORIA NATURAL DE LA HERNIA DISCAL.....	63
7.2	REPOSO EN CAMA .....	63
7.3	MEDICACION ORAL .....	63
7.4	REHABILITACION .....	64
7.5	CORTICOIDES .....	64
<b>8.</b>	<b>TRATAMIENTO MINIMAMENTE INVASIVO MEDIANTE LA</b>	
	<b>ADMINISTRACION DE CORTICOIDES VIA EPIDURAL .....</b>	<b>65</b>
8.1	HISTORIA.....	65
8.2	MECANISMO DE ACCION .....	65
8.3	VIAS DE ADMINISTRACION .....	66
8.3.1	VIA INTERLAMINAR.....	67
8.3.2	VIA TRANSFORAMINAL.....	68
8.3.3	VIA CAUDAL .....	69
8.4	COMPLICACIONES DE LA ADMINISTRACION DE CORTICOIDES VIA EPIDURAL.....	71
<b>9.</b>	<b>TRATAMIENTO QUIRURGICO .....</b>	<b>72</b>
<b>V.</b>	<b>HIPOTESIS Y OBJETIVOS.....</b>	<b>73</b>
<b>1.</b>	<b>HIPOTESIS .....</b>	<b>75</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>75</b>
<b>VI.</b>	<b>PACIENTES Y METODOS.....</b>	<b>77</b>
<b>1.</b>	<b>PACIENTES .....</b>	<b>79</b>
1.1	CRITERIOS DE INCLUSION .....	79
1.2	CRITERIOS DE EXCLUSION.....	80

1.3	DIAGRAMA DE FLUJO DE PACIENTES .....	80
<b>2.</b>	<b>METODO.....</b>	<b>81</b>
2.1	HISTORIA CLINICA .....	81
2.2	TECNICA INTERVENCIONISTA EN LA UNIDAD DEL DOLOR .....	82
2.2.1	ABORDAJE EPIDURAL VIA INTERLAMINAR .....	83
2.2.2	ABORDAJE EPIDURAL VIA CAUDAL .....	83
2.2.3	ABORDAJE EPIDURAL VIA TRANSFORAMINAL.....	83
2.3	VISITAS DE CONTROL .....	83
2.4	DESCRIPCION DE LAS VARIABLES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO PARA SU POSTERIOR EVALUACION .....	84
2.4.1	DATOS DEMOGRAFICOS .....	84
2.4.2	CARACTERIZACION DEL DOLOR .....	84
2.4.3	DATOS DE LAS TECNICAS DE IMAGEN TAC/RNM	85
2.4.4	INTERVENCION QUIRURGICA .....	87
2.5	PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS.....	87
2.6	ESTUDIO ESTADISTICO .....	88
<b>VII.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>89</b>
<b>1.</b>	<b>DATOS DEMOGRAFICOS .....</b>	<b>91</b>
<b>2.</b>	<b>PORCENTAJE DE EXITO DEL TRATAMIENTO .....</b>	<b>93</b>
<b>3.</b>	<b>EVOLUCION DEL EVN AL MES, TRES Y SEIS MESES.....</b>	<b>93</b>
3.1	EVN AL MES.....	93
3.2	EVN A LOS TRES MESES .....	95
3.3	EVN A LOS SEIS MESES .....	96
<b>4.</b>	<b>PACIENTES INTERVENIDOS EN EL PERIODO DE UN AÑO DE EVOLUCION DE LA HD .....</b>	<b>98</b>
<b>5.</b>	<b>ESTUDIO DE LOS DATOS BASALES DEL DOLOR Y SU RELACION CON LAS VARIABLES DEMOGRAFICAS, TIEMPO</b>	

<b>PREVIO CON DOLOR, CARACTERISTICAS ANATOMICAS, AFECTACION RADICULAR Y PATOLOGIA ESTRUCTURAL ...</b>	<b>99</b>
5.1 EVN Y SEXO .....	99
5.2 EVN Y EDAD .....	100
5.3 EVN Y TIEMPO PREVIO CON DOLOR .....	101
5.4 EVN Y LAS CARACTERISITCAS ANATOMICAS DE LA HD.....	101
<b>6. ESTUDIO DE LA ANATOMIA DE LA HD Y SU RELACION CON EL RESTO DE LAS VARIABLES DEMOGRAFICAS, TIEMPO PREVIO CON DOLOR Y OTRAS CARACTERISTICAS ANATOMICAS .....</b>	<b>103</b>
6.1 ANATOMIA DE LA HD Y EDAD.....	105
6.2 ANATOMIA DE LA HD Y SEXO.....	105
6.3 ANATOMIA DE LA HD Y TIEMPO PREVIO CON DOLOR...	106
6.4 ANATOMIA DE LA HD Y LOCALIZACION .....	106
6.5 ANATOMIA DE LA HD Y EXTRUSION, MIGRACION, AFECTACION RADICULAR Y PATOLOGIA ESTRUCTURAL ASOCIADA AL RAQUIS.....	107
<b>7. ESTUDIO DEL PERIODO DE TRATAMIENTO AL MES EN RELACION A LAS VARIABLES DEMOGRAFICAS, TIEMPO PREVIO CON DOLOR, VARIABLES ANATOMICAS DE LA HD Y PATOLOGIA ESTRUCTURAL DEL RAQUIS .....</b>	<b>110</b>
7.1 PORCENTAJE DE EXITO AL MES DE TRATAMIENTO Y SU RELACION CON LAS VARIABLES DEMOGRAFICAS, TIEMPO PREVIO CON DOLOR, NUMERO DE TECNICAS REALIZADAS.....	115
7.2 PORCENTAJE DE EXITO AL MES Y SU RELACION CON LAS VARIABLES ANATOMICAS DE LA HD .....	117
<b>8. ESTUDIO DEL 2º CICLO DE TRATAMIENTO (PERIODO ENTRE UNO Y TRES MESES .....</b>	<b>120</b>
8.1 PORCENTAJE DE EXITO A LOS TRES MESES Y SU RELACION CON LAS VARIABLES ANATOMICAS DE LA HD .....	121

<b>9. ESTUDIO DEL 3º CICLO DE TRATAMIENTO (PERIODO ENTRE TRES Y SEIS MESES)</b> .....	<b>123</b>
9.1 PORCENTAJE DE EXITO A LOS SEIS MESES Y SU RELACION CON LAS VARIABLES ANATOMICAS DE LA HD .....	125
<b>10. RELACION DE LAS DIFERENTES VARIABLES CON LA REALIZACION DE TRATAMIENTO QUIRURGICO</b> .....	<b>128</b>
10.1 ESTUDIO MULTIVARIANTE .....	132
10.2 ANALISIS DE PARTICION RECURSIVA.....	132
<b>11. RELACION DE LAS DIFERENTES VARIABLES CON EL EXITO AL FINAL DEL PERIODO DE TRATAMIENTO</b> .....	<b>134</b>
11.1 ESTUDIO MULTIVARIANTE .....	139
11.2 ANALISIS DE PARTICION RECURSIVA .....	140
<b>VIII. DISCUSION</b> .....	<b>143</b>
<b>IX. LIMITACIONES</b> .....	<b>165</b>
<b>X. CONCLUSIONES</b> .....	<b>169</b>
<b>XI. LINEAS DE FUTURAS INVESTIGACIONES</b> .....	<b>173</b>
<b>XII. ANEXOS</b> .....	<b>177</b>
<b>XIII. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>191</b>



## I. RESUMEN



## I. RESUMEN

El dolor lumbo-radicular es uno de los mayores problemas de salud en la sociedad de los países occidentales. Su prevalencia en diferentes estudios es de un 12 a un 35%<sup>1</sup>. El dolor de espalda está frecuentemente asociado a la degeneración del disco intervertebral<sup>2</sup> que en muchos casos es asintomática<sup>3</sup> y que también se puede asociar con dolor radicular y hernia discal.

Los pacientes que presentan dolor radicular secundario a una hernia discal (HD) y que no han respondido a tratamiento conservador en el plazo de 6-8 semanas con analgésicos y antiinflamatorios orales, intramusculares o endovenosos, serían candidatos a cirugía por escaso control del dolor.

Nuestra hipótesis es que la administración de anestésico local y corticoides depot por vía epidural modifica y/o acelera la recuperación de los pacientes con dolor radicular con síntomas positivos (hiperálgicos) secundario a una Hernia Discal (HD), disminuyendo el dolor y evitando la cirugía en los pacientes con escasa respuesta al tratamiento conservador y nos planteamos los siguientes objetivos:

*El objetivo principal*, evaluar la eficacia terapéutica de el tratamiento intervencionista administrado a nivel epidural (anestésico local + corticoides depot) en pacientes afectos de radiculalgia secundaria a hernia discal mediante la valoración de la Escala Visual Numérica (EVN) al final del periodo de seguimiento a 6 meses, definiendo el éxito del tratamiento como una EVN menor o igual a 3 y no ser operado.

Se plantean como *objetivos secundarios*:

1. Determinar la efectividad analgésica mediante la EVN entre los periodos de control al mes, tres y seis meses de iniciado el tratamiento intervencionista.
2. Cuantificar el número de pacientes que se intervienen en el periodo de seguimiento de un año después de iniciado el tratamiento intervencionista



3. Valorar que otros parámetros pueden influir en la evolución del proceso a fin de obtener o definir factores predictivos de respuesta al tratamiento propuesto:
  - a. Factores demográficos y tiempo previo con dolor antes de iniciar el tratamiento.
  - b. EVN previa al tratamiento intervencionista.
  - c. Características anatómicas de la HD, en su disposición axial, localización, extrusión, migración y afectación radicular.
  - d. Presencia de patología estructural del raquis.

#### *Pacientes y Método*

Se realizó un estudio ambiespectivo en una cohorte final de 146 pacientes con radiculalgia secundaria a HD y con escasa respuesta a tratamiento conservador. Tras valoración clínica y concordancia radiológica se realizó tratamiento intervencionista mínimamente invasivo mediante la administración de ropivacaina 0,2% y corticoides depot (triamcinolona) vía epidural según el protocolo de la Unidad del Dolor. Se objetivó el tiempo previo con dolor, la intensidad del dolor mediante la escala visual numérica basal, al mes, tres y seis meses de forma prospectiva y si se habían operado en el periodo de seguimiento de un año. Además se objetivó retrospectivamente los hallazgos radiológicos mediante Tomografía computerizada (TC) o Resonancia nuclear magnética (RNM): anatomía axial de la HD, si ésta estaba extruida, migrada y había afectación radicular y si existía afectación estructural del raquis.

Se realizó el *estudio estadístico de los datos obtenidos*; en primer lugar un estudio descriptivo de las diferentes variables analizadas. La existencia de relación entre variables cualitativas se realizó con un test de Chi-cuadrado o un test exacto de Fisher en función de las condiciones de aplicación. Se evaluó la existencia de correlación lineal entre variables cuantitativas con un test de correlación de Pearson.

La comparación entre los valores continuos de variables cuantitativas en función de una variable cualitativa se llevó a cabo utilizando el Student-t test para grupos

independientes, el Student-t test para datos apareados, o un test de ANOVA en función de las características de la variable dependiente. Se consideraron como significativos valores de  $P < 0.05$ .

Se realizaron estudios multivariantes mediante una técnica de regresión logística, así como la creación de árboles de clasificación a partir de un análisis de partición recursiva, utilizando el modelo Classification and Regression Tree como técnica de clasificación. El estudio estadístico se llevó a cabo utilizando el programa SPSS 17.0.

*Los resultados y conclusiones son:*

1. Considerando como un resultado satisfactorio global del tratamiento intervencionista mediante infiltración epidural que el paciente no hubiese requerido una intervención quirúrgica y que el valor de la EVN a los 6 meses de iniciado el proceso terapéutico tuviese un valor igual o inferior a 3, el tratamiento consiguió el éxito en un 69.9% de los pacientes. Lo cual indica que el tratamiento con Corticoides Epidurales en este grupo de pacientes mejoró considerablemente su sintomatología y pudieron evitar la cirugía.

2. El periodo de máxima rentabilidad del tratamiento intervencionista vía epidural en la radiculalgia secundaria a HD fue al mes de control, donde la EVN disminuyó un promedio de 3,56 puntos. Considerando esta fase del tratamiento de suma importancia para su posterior evolución.

3. Un total de 24 pacientes (16,45%) fueron intervenidos desde el inicio del tratamiento y antes de finalizar el periodo mínimo de seguimiento al año. Número escaso de pacientes si consideramos que todos ellos eran potencialmente candidatos a cirugía del raquis

4. Como factores predictivos asociados a una respuesta inadecuada al tratamiento intervencionista vía epidural con anestésico local y corticoides depot aparecieron el sexo masculino, los pacientes con edad inferior a los 34 años, y una EVN basal superior o igual a 8, y determinadas características anatómicas de

la HD como el tratarse de una hernia de localización central o presentar estenosis de canal. Las HD extruidas también tuvieron una probabilidad de éxito inferior a los seis meses.

La no respuesta al mes de control tras tratamiento intervencionista vía epidural podría discriminar a aquellos pacientes con HD de peor pronóstico.

## II. AGRADECIMIENTOS



## II. AGRADECIMIENTOS

A mis directores de tesis, por darme impulso y confianza en mis posibilidades, gracias por el empeño y orientación en este trabajo. Al Profesor Xavier León por tu pragmatismo y manejo de la estadística con la que llegamos a elaborar esta tesis. Y a la Profesora Elena Català, Directora de la Unidad del Dolor y alma máter de éste estudio, tu curiosidad insaciable, perseverancia y espíritu crítico junto a tus dotes de liderazgo son el motor de nuestro equipo.

A la Dra. M<sup>a</sup> Victoria Moral, Directora del Servicio de Anestesia al que pertenezco, porque gracias al apoyo que siempre has dado a la Unidad del Dolor, yo tuve la oportunidad de incorporarme a este equipo en el 2007 y llegar hasta aquí.

A el Profesor Héctor Litvan, anterior Director de la Unidad de Anestesiología en Cirugía Cardíaca, con quien empecé mi andadura como adjunta de Anestesiología en ese campo. Gracias por arroparme y animarme en mi crecimiento como profesional y a hacer la tesis en particular.

A mis compañeras de la Unidad del Dolor, Dra. Ferrándiz, Dra. Genové, Dra. Santeularia, Dra Melo y en concreto a la Dra. Parera con la que empezamos a revisar este tema. A las enfermeras Isabel Serrano, Carme Castillo y el enfermero y técnico de radiología Xavier Díaz además de la auxiliar M<sup>a</sup> Angeles Piñeiro. Todos ellos conforman un equipo excelente con el que el trabajo del día a día se convierte en un placer.

A mis compañeras y amigas M<sup>a</sup> Luz Maestre y Pilar Paniagua, gracias a las dos por nuestros momentos de confesiones, risas y desesperación tanto a nivel profesional como personal. Por creer en mi y estar siempre a mi lado.

A Palmira, por todas las horas que le has dedicado a Martí cuando yo tenía que escribir la tesis, siempre dispuesta y con una sonrisa.

A resto de mi familia, amigos y compañeros que me habéis acompañado y seguís a mi lado día a día.



### III. ABREVIATURAS





## II. ABREVIATURAS

HD: Hernia Discal

EVN: Escala visual numérica

TC: Tomografía axial computarizada

RNM: Resonancia Nuclear Magnética

Fig: Figura

GRD: Ganglio de la raíz dorsal

LLP: Ligamento longitudinal posterior

LLA: Ligamento longitudinal anterior

CGRP: Péptido relacionado con el gen de la calcitonina

AL: Anestésico Local

IL: Interlaminar

TF: Transforaminal

CAP: Centro de Atención Primaria

COT: Traumatología

NRC: Neurocirugía

TIEMPO: t

LATERAL: Lat.

DS: Desviación Estándar

Nº: Número

Epid: epidural

ESI: (epidural steroids injection) inyección de corticoides epidurales

RCT: (Randomized control trial) Estudio controlado y randomizado

RPA: Recursive partitioning Analysis. Métodos de partición recursiva

## IV. INTRODUCCION



## **IV. INTRODUCCION**

### **1. PREVALENCIA**

El dolor lumbo-radicular es uno de los mayores problemas de salud en la sociedad de los países occidentales. Su prevalencia es diferentes estudios es de un 12 a un 35%<sup>1</sup>. El dolor de espalda está frecuentemente relacionado con la degeneración del disco intervertebral<sup>2</sup> que en muchos casos suele ser asintomática<sup>3</sup>, en el caso de dar clínica también se suele asociar a dolor radicular y hernia discal.

La hernia discal (HD) es una de las causas más frecuentes de dolor lumbo-radicular y puede afectar a una gran cantidad de personas en la edad adulta<sup>4,5</sup>. La prevalencia de la HD en el contexto del dolor lumbar es muy variable según lo publicado en la literatura pudiendo llegar hasta el 47%<sup>6</sup>. Aunque la HD ha sido descrita tanto en pacientes sintomáticos como en asintomáticos, es más probable que sea sintomática a partir de los 40-45 años<sup>3</sup>. Se ha observado un aumento de la incidencia de hernia discal con el aumento de edad<sup>7</sup> dados los cambios degenerativos que se producen progresivamente en el disco intervertebral<sup>6,7,8,9</sup>.

### **2. DEFINICION DE HERNIA DISCAL**

Cuando el material del disco intervertebral, incluyendo el núcleo pulposo, cartilago, fragmento de hueso, anillo fibroso o cualquier combinación de ellos, se desplaza localmente atravesando los límites del disco intervertebral, ocurre una hernia discal. El límite superior e inferior del espacio discal viene definido por los platillos vertebrales y periféricamente por el límite de los anillos vertebrales que genera el cuerpo vertebral<sup>10</sup>.

### 3. ANATOMIA DEL DISCO INTERVERTEBRAL Y DEL SEGMENTO LUMBAR

La columna vertebral consta de dos articulaciones, una anterior o intervertebral y una posterior o zigoapofisaria

#### 3.1 ARTICULACION INTERVERTEBRAL:

##### 3.1.1 LOS DISCOS INTERVERTEBRALES

Los discos intervertebrales se sitúan entre las plataformas de los cuerpos vertebrales constituyendo, junto al cuerpo vertebral superior e inferior, un segmento espinal (Figs. 1 y 2)<sup>11</sup>. Tienen una función mecánica y transmiten la carga que se genera con el peso del cuerpo y la fuerza de la musculatura que envuelve la columna vertebral. Permite que la columna tenga flexibilidad para la flexión y la torsión. Su tamaño aproximado es de 7-10 mm de grosor y unos 4 cm de diámetro en el plano antero posterior en la región lumbar<sup>12,13</sup>.

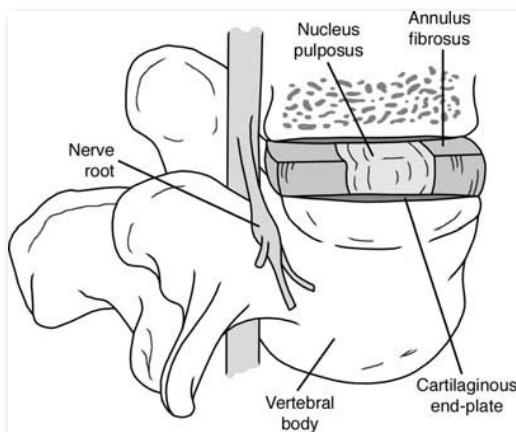


Figura (Fig.) 1: Segmento vertebral

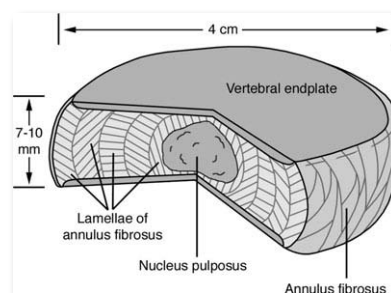


Figura 2: Disco intervertebral

El disco intervertebral está compuesto de un anillo de fibrocartílago llamado anillo fibroso que rodea a un núcleo gelatinoso llamado núcleo pulposus.

El núcleo pulposus está compuesto de fibras de colágeno y elastina, estas últimas en disposición radial. Ambas fibras están envueltas en un gel muy hidratado que contiene agregados de proteoglicano<sup>14</sup>, responsables de mantener la hidratación.

Rodeando a esta estructura interna se disponen las fibras concéntricas de colágeno del anillo fibroso. Las células del borde externo del anillo fibroso suelen ser fibroblastos like.

### 3.1.2 LOS PLATILLOS CARTILAGINOSOS

Son una superficie horizontal de menos de 1 mm de grosor de cartílago hialino. Es la interfaz entre el disco vertebral y el cuerpo vertebral. El platillo cartilaginoso es avascular y aneural.

Un disco intervertebral de adulto sano tiene poca vascularización, pero cuenta con una terminaciones nerviosas que están sólo en la zona externa del anillo fibroso, y algunas de ellas terminan en propioceptores<sup>15</sup> (Fig. 3).

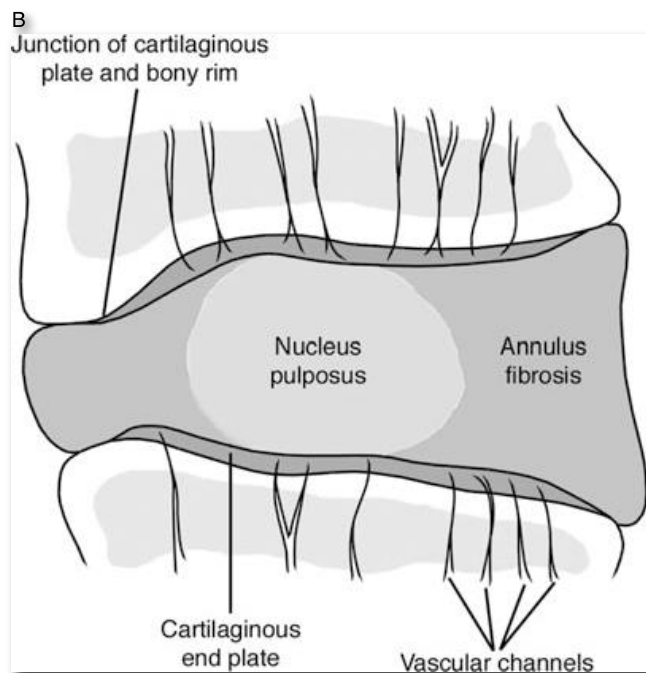


Figura 3: Disco intervertebral del adulto

El máxix del disco intervertebral es una estructura dinámica. El balance entre la síntesis, destrucción y acumulación de macromoléculas le confiere la integridad y las característica de avascular y aneural.



### 3.1.3 LA VASCULARIZACION E INERVACION

La vascularización e inervación se organizan de forma segmentaria. La vascular de la arteria espinal, y la nerviosa del ramo comunicante gris y de los nervios recurrentes o sinovertebral de Luschka, ramas del nervio espinal, que vuelven a entrar en el foramen desde el ganglio de la raíz dorsal (GRD) para, mediante ramas ascendentes y descendentes, inervar la parte posterior del segmento, el ligamento longitudinal posterior (LLP), y la parte externa del anillo fibroso. El ligamento longitudinal anterior también recibe inervación aferente de ramos que se originan en el GRD (Figs. 4 y 5).

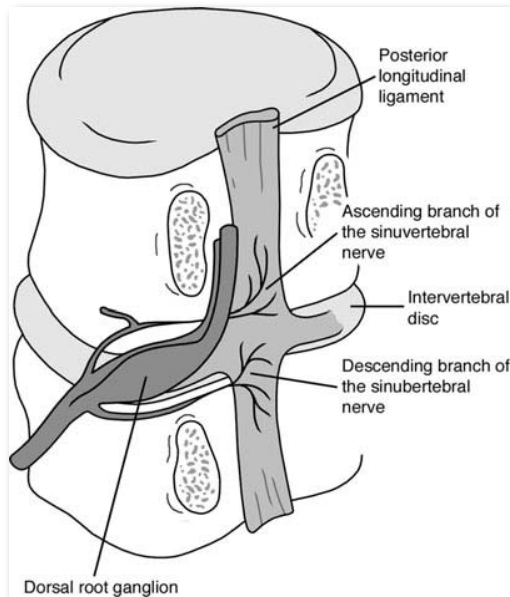


Figura 4: Inervación del disco intervertebral

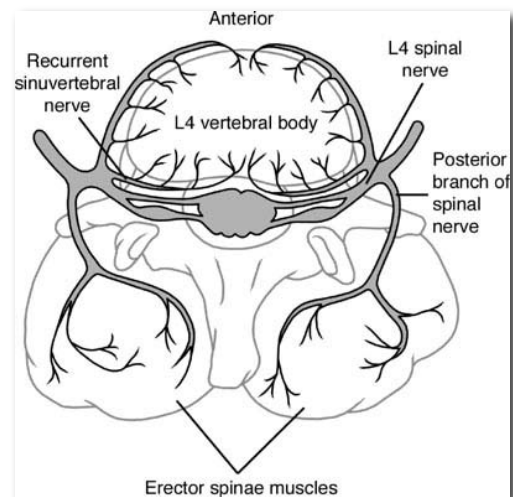


Figura 5: Visión axial inervación

Además recibe aferencias de los ramos comunicantes grises de su nivel y de niveles superiores e inferiores de los ganglios de la raíz dorsal (GRD). De ahí que segmentos inferiores como L4-L5 pueden expresar dolor en segmentos superiores, especialmente en L2 y presentar clínica en el dermatomas de L1-L2. Estamos hablando entonces de dolor referido visceral secundario a un dolor discogénico<sup>16,17,18</sup> (Fig. 6).

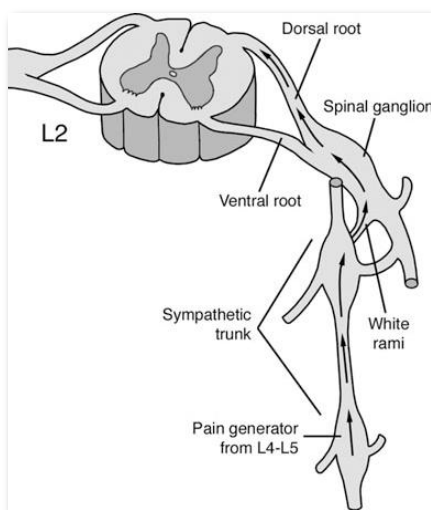


Figura 6: Ascenso de la información del dolor discal de L4-L5 a través de los ramos comunicantes grises hacia el GRD en especial de L2

### 3.2 ARTICULACION ZIGOAPOFISARIA

Corresponde a la parte posterior de la columna vertebral. Desde una visión craneal del segmento óseo lumbar se pueden apreciar regiones asociadas a la salida de las raíces nerviosas (Fig. 7).

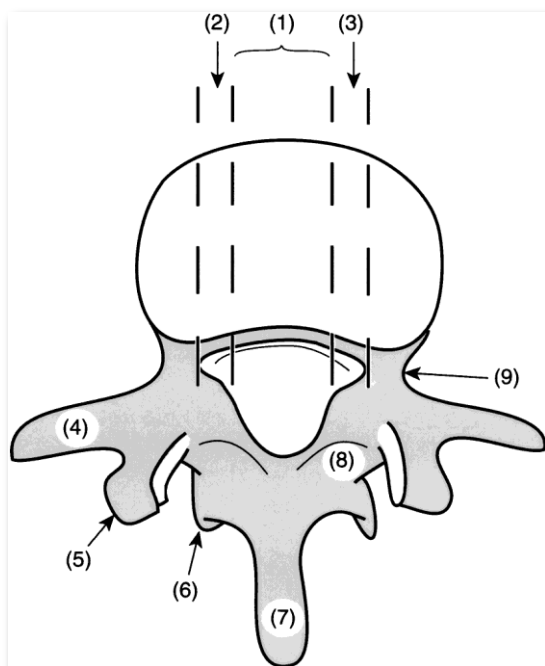


Figura 7:

1. Límite posterior del canal espinal
2. Límites del Receso lateral derecho
3. Límites del Receso lateral izquierdo
4. Proceso transverso
5. Proceso articular superior izquierdo
6. Proceso articular inferior izquierdo
7. Apófisis espinosa
8. Pars interarticularis derecha
9. Pedículo derecho

Así, tenemos (1) la zona central en la zona media del canal espinal; (2) (3) la zona subarticular o receso lateral hacia el lateral del canal, cuyo límite posterior es el proceso articular, el límite anterior es el cuerpo vertebral y se encuentra entre la parte medial del pedículo y el límite medial de la articulación facetar. Las raíces nerviosas transcurren a través de ese receso después de haber abandonado el saco dural de camino a la zona foraminal o foramen intervertebral, que se encuentra entre los límites medial y lateral del pedículo. Las raíces se colocan lejos del pedículo inferior y próximas al pedículo superior<sup>19</sup>. Finalmente la raíz nerviosa sale de la zona ósea a través de la zona extraforaminal (o zona lateral lejana)<sup>20</sup>.

Desde una visión lateral cada segmento se divide en porciones suprapedicular, pedicular, infrapedicular y discal (Fig. 8).

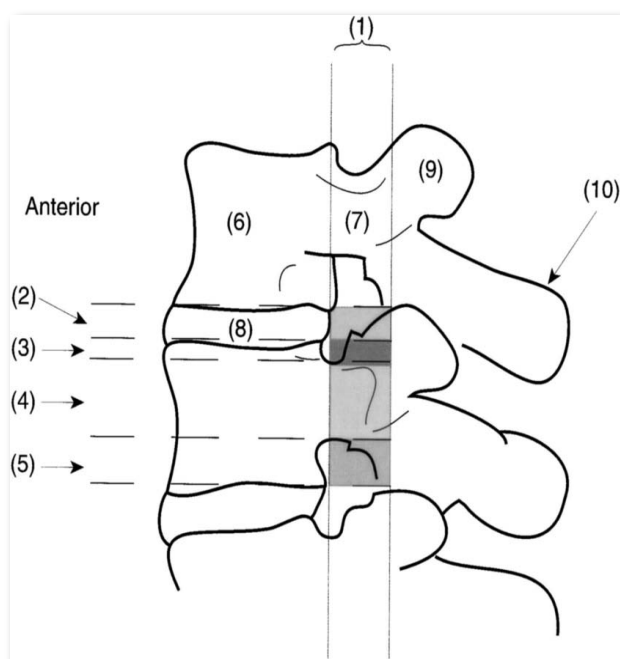


Figura 8:

1. límites del canal anterior y posterior
2. Nivel Discal
3. Nivel Suprapedicular
4. Nivel Pedicular
5. Nivel Infrapedicular
6. Cuerpo vertebral
7. Pedículo
8. Disco intervertebral
9. Proceso articular superior
10. Apófisis espinosa

### 3.3 LOS LIGAMENTOS

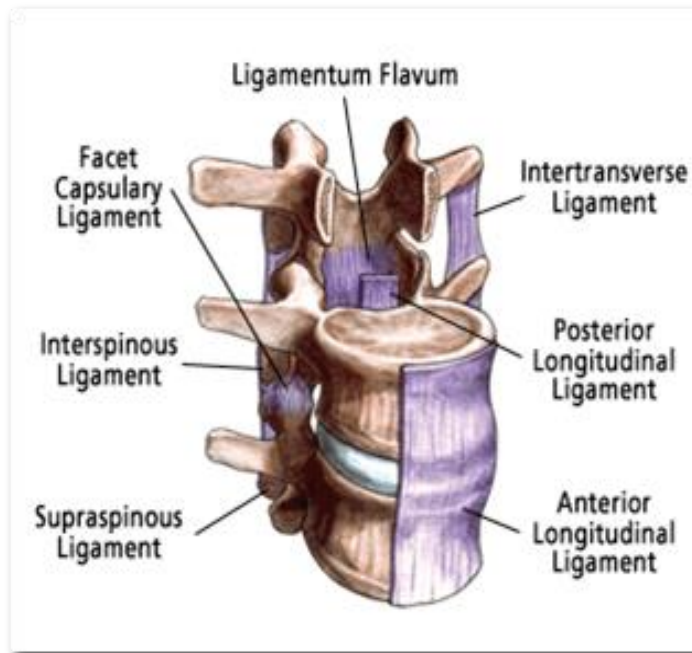


Figura 9: Disposición anatómica de los ligamentos de columna vertebral

#### 3.3.1 LIGAMENTO LONGITUDINAL POSTERIOR (LLP)<sup>21</sup>

La columna vertebral está sustentada en su parte anterior por el ligamento longitudinal anterior (LLA), y en la parte posterior de la articulación intervertebral por el ligamento longitudinal posterior (LLP). Ambos se extienden a lo largo de toda la columna.

El LLP tiene unas fibras profundas, más estrechas, que se fijan al complejo disco-annulus, y se continúan hacia los lados con las fibras superficiales que se anclan en los bordes del anillo fibroso y cerca de los cuerpos vertebrales. Ocupa generalmente la superficie central, siendo bastante robusto, por lo que confiere una función biomecánica y protectora.

La membrana epidural cubre la zona posterior del cuerpo vertebral anterior a la superficie profunda del LLP (Fig. 10A y 10B).

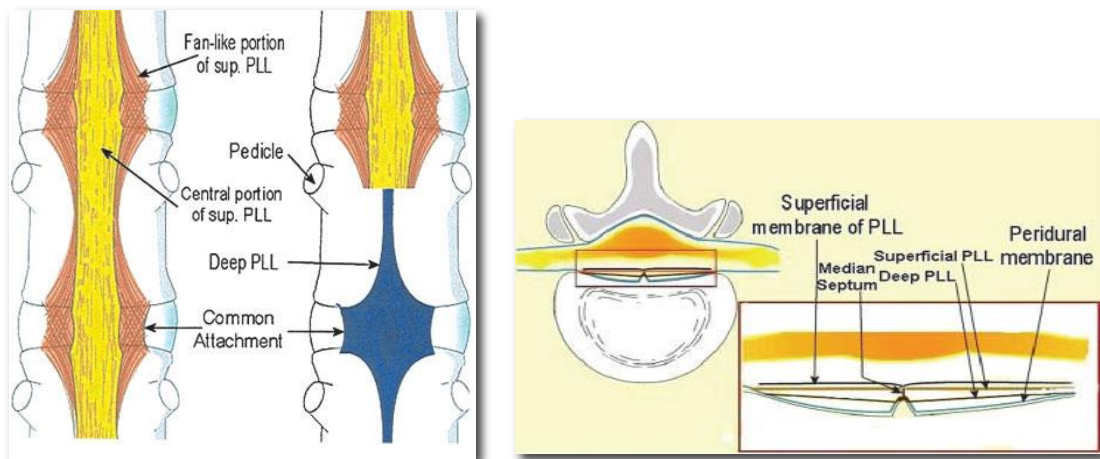


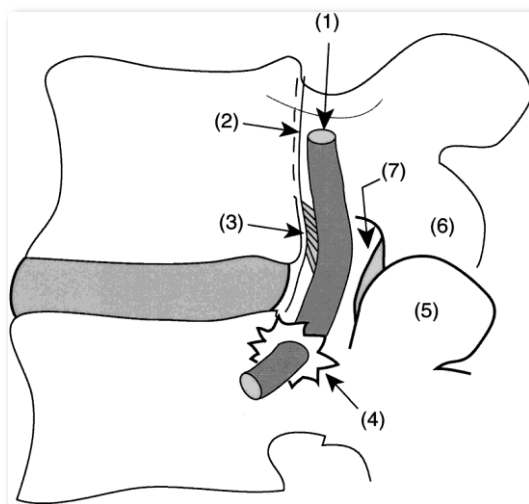
Figura 10. A: Imagen de los anclajes del LLP profundos y superficiales. B: representación anatómica de la membrana epidural y la membrana superficial del LLP. [www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com)

### 3.3.2 LIGAMENTOS DE HOFFMANN

Conectan la duramadre con el LLP y dan la dirección caudal a las fibras nerviosas a medida que va creciendo el esqueleto<sup>22</sup>.

### 3.3.3 LIGAMENTOS INTERFORAMINALES

Alrededor del foramen evitan el desplazamiento posterior del GRD (Fig. 11).



1. Raíz nerviosa
2. LLP
3. Ligamento de Hoffmann
4. Ligamento interforaminal
5. Proceso articular superior
6. Proceso articular inferior
7. Articulación zigoapofisaria y Ligamento flavum

Figura 11: Visión del Ligamento de Hoffmann y del ligamento interforaminal

### 3.3.4 LIGAMENTO O MEMBRANA INTERTRANSVERSA

Se extiende entre los procesos transversos de la columna y entre la zona lateral de la articulación interapofisaria y la pars interarticularis, rodeando al GRD y la raíz junto a la grasa extraforaminal y el tejido conectivo (Fig. 12).

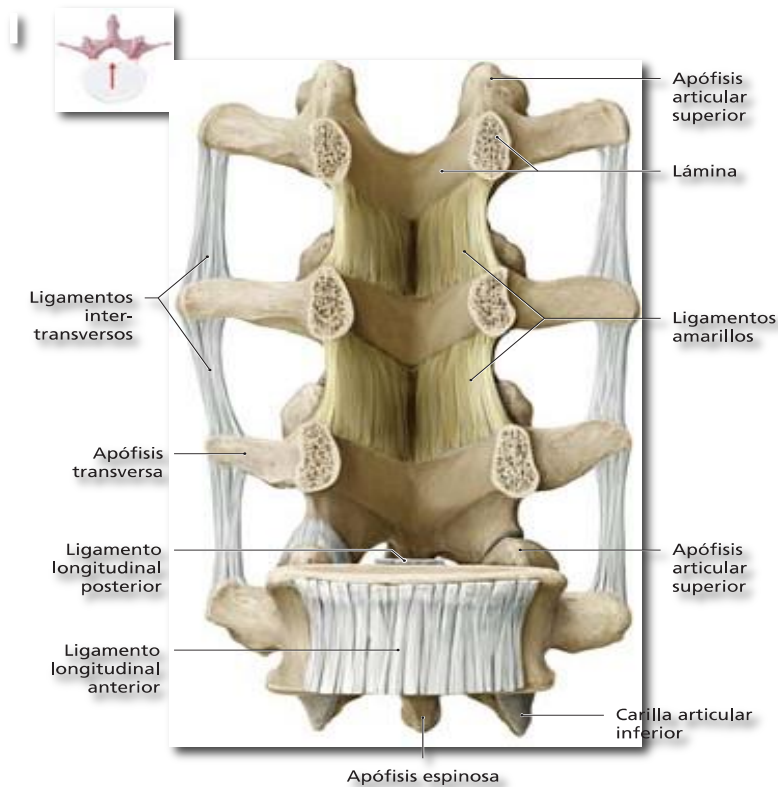


Figura 12: Ligamento intertransverso

### 3.3.5 LIGAMENTO FLAVUM O LIGAMENTO AMARILLO

Conecta la parte posterior de los arcos vertebrales y forma la pared posterior del cana espinal. A los lados se fusiona con la cápsula de las articulaciones zigoapofisarias, y en la línea media se convierte posteriormente en el ligamento interespinoso. Sus fibras elásticas proporcionan la fuerza de retorno tras la flexión. En la zona lumbar es dónde es más grueso.

### 3.4 PLEXO VENOSO

En cuanto al retorno venoso, corre a cargo del plexo venoso anterior y posterior de Baxton. No tiene válvulas, por lo que presenta un drenaje pobre y tiende a la distensión (Fig. 13).

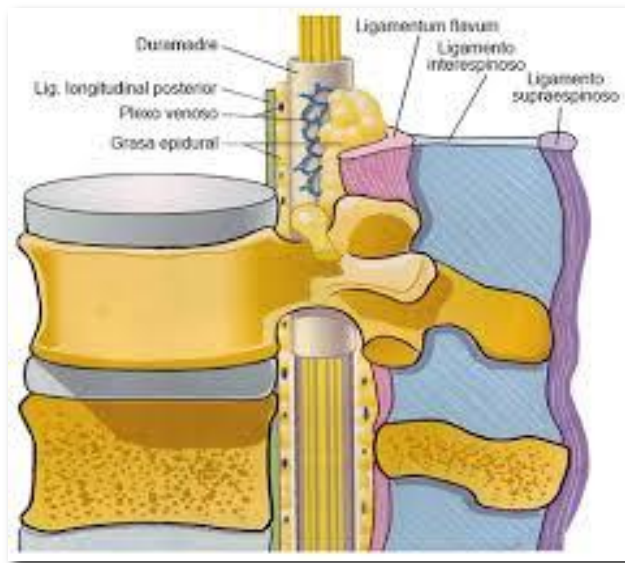


Figura 13: Plexo de Baxton

Así pues, los cuerpos vertebrales, el LLP y los plexos venosos de Baxton bordean el canal en su zona ventral en todos los segmentos. A nivel suprapedicular el proceso articular superior bordea el canal por su zona posterior. A nivel pedicular, el pedículo, la lámina, el ligamento flavum y la grasa epidural posterior forman los bordes lateral y posterior del canal. La membrana intertransversa, el proceso articular inferior, el ligamento flavum y la grasa epidural bordean el nivel infrapedicular del canal. Finalmente, el disco intervertebral, el LLP, la cápsula de la articulación zigoapofisaria y el ligamento flavum bordean el canal a nivel discal.

Los cambios degenerativos del disco o la hipertrofia en la parte ósea y en los tejidos blandos pueden comprometer el diámetro del canal.

#### **4. FISIOPATOLOGIA Y PATOGENESIS DE LA DEGENERACION DISCAL Y DEL DOLOR RADICULAR**

Los cambios o alteraciones en las distintas estructuras que participan en la mecánica del segmento lumbar pueden influir y condicionar parte de la fisiopatología y patogénesis del dolor radicular.

La pérdida de los proteoglicanos en la degeneración discal<sup>23</sup> provoca la caída de la presión osmótica intradiscal. Como consecuencia se pierden moléculas pequeñas, y se favorece la entrada de otras mayores como citoquinas, factores de crecimiento, aumentando el proceso de degeneración discal. Además, al perder hidratación, el disco intervertebral tiende a aplastarse y a protruir, permitiendo la entrada de terminaciones vasculares y neurales.

Estos cambios producen una mecánica alterada que no permite una carga adecuada al stress ni en los cartílagos ni en el anillo fibroso. Los cambios en el disco intervertebral influyen en las estructuras adyacentes como son las articulaciones zigoapofisarias, donde la pérdida de altura del disco hace que la articulación se vea afectada y se puedan producir cambios artrósicos<sup>24</sup>.

Los cuerpos vertebrales pueden sufrir un proceso de degeneración aumentando la hiper movilidad del segmento. Como respuesta se produce una fibrosis del disco y una disminución en su altura. Los márgenes anteriores, posteriores y laterales de los cuerpos vertebrales se aproximan para fijar el segmento<sup>25</sup>.

En cuanto al plexo venoso y su ausencia de válvulas, provoca una distensión del mismo, que se observa con más frecuencia a nivel de L3-4 y de L4-5. Esta distensión puede desencadenar la cascada inflamatoria, fibrosis y aumento de la presión en el espacio epidural<sup>26,27</sup>. Todo ello provoca una disminución del diámetro del canal espinal y puede producir la compresión del saco dural, aumento de la presión a ese nivel y ocasionar dolor radicular.

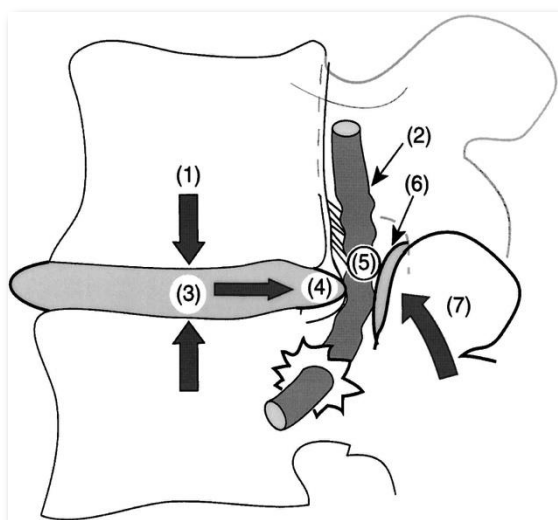
Algunos investigadores han observado terminaciones nerviosas libres en el LLP<sup>28</sup> que contienen sustancia P, péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP) y óxido nítrico, confiriendo al LLP un papel nociceptivo en la inflamación de los procesos con dolor lumbar.



El ligamento amarillo o flavum está continuamente pre tensionado en todas las posiciones de la columna, con el tiempo pierde elasticidad y puede hipertrofiarse e inflamarse y protruir también hacia el canal, ocasionando compresión también de las raíces nerviosas.

El ligamento intertransverso situado entre la zona lateral de la articulación zigoapofisaria y la pars interarticularis rodea al GRD y a la raíz nerviosa. Cualquier tensión en este ligamento puede irritar el GRD. El dolor que genera el GRD suele ser por compresión mecánica y también por mediadores químicos. Cuando se produce una protrusión que afecta al GRD primero se genera un dolor mecánico que después se perpetua e irradia por la extremidad por la liberación de mediadores químicos de la propia raíz afectada. Así, mientras las intervenciones mecánicas podrían modificar el dolor del GRD, el manejo con fármacos podrían ser más efectivo para el control de los síntomas radiculares producidos por los mediadores químicos<sup>29</sup> (Fig. 14).

Diversos investigadores descubrieron que la compresión crónica del GRD producían focos ectópicos a ese nivel, hiperalgesia de la región, y por consiguiente dolor neuropático<sup>30,31,32,33</sup>.



1. Caída espacio intervertebral
2. Afectación raíz nerviosa
3. Disco degenerado
4. Protusión o HD
5. Foco imitativo inflamatorio de la raíz L4
6. Hipertrofia ligamento flavum
7. Desplazamiento ventro craneal del proceso articular superior de la vertebra L5 y afectación GRD de L4

Figura 14: Segmento L4-L5 y salida de la raíz de L4. El proceso articular superior de la vertebra inferior puede desplazarse hacia la zona foraminal en respuesta a la degeneración discal y disminuir el diámetro anteroposterior y producir compresión en la raíz.

Las raíces nerviosas precisan de una irritación química para convertirse en generadores de dolor mecánico-sensitivo<sup>34</sup>. La duramadre en la zona ventral está ricamente inervada con nociceptores silentes que poseen un umbral de activación muy alto. Aunque los estímulos mecánicos normales no activan estos receptores, sí los vuelven más mecánico-sensibles después de haber sido sensibilizados por irritantes químicos como la serotonina, histamina, bradicininas, prostaglandinas y fosfolipasas A2<sup>35</sup>.

Muleman y cols<sup>36,37</sup>, revisaron la evidencia que daba soporte al componente inflamatorio como causa esencial del dolor discal. Las observaciones clínicas que apoyaban esta teoría del papel de la inflamación en el dolor radicular incluyen:

- La liberación quirúrgica de la compresión nerviosa no es clínicamente satisfactoria de manera uniforme; el dolor puede persistir a pesar de una correcta descompresión.
- Grandes hernias discales pueden ser asintomáticas
- La severidad de los síntomas no tiene relación con el tamaño de la hernia o la forma.
- Las imágenes radiológicas tienen poco valor pronostico
- El tratamiento conservador es a menudo efectivo

Además, existen datos experimentales que refutan la exclusividad de la compresión mecánica e incluyen el factor inflamatorio como generador del dolor radicular:

- La historia natural de la hernia discal es la reabsorción<sup>38</sup>. La reabsorción está mediada por metaloproteinasas producidas por los macrófagos y la neo vascularización<sup>39,40,41</sup>.
- El núcleo pulposo del disco intervertebral tiene características inmunogénicas al estar secuestrado del espacio vascular. Su presencia puede inducir una respuesta inflamatoria mediada por fosfolipasa A2,

interleuquinas 1 alfa, 1 beta y 6, factor de necrosis tumoral alfa y óxido nítrico<sup>36</sup>.

No queda claro si la inflamación es causa o consecuencia de la degeneración discal y la hernia, ni cual es el detonante para la activación y reclutamiento de las diferentes células inmunes (Fig. 15)<sup>42</sup>.

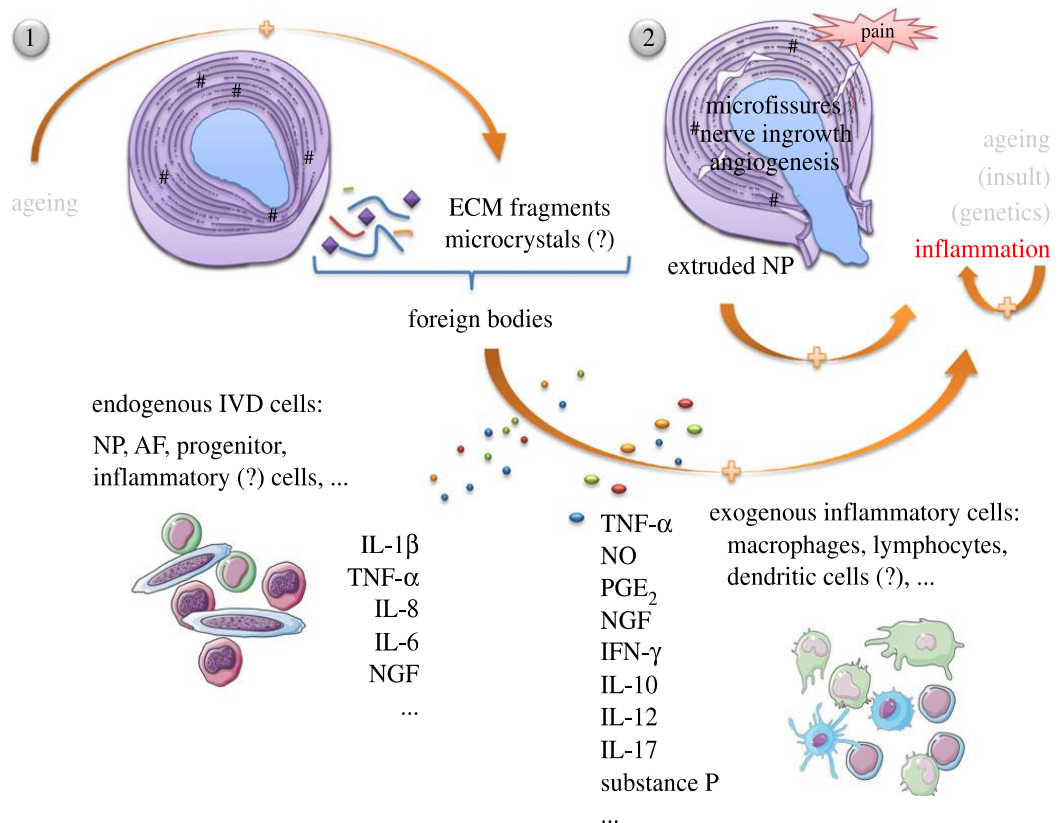


Figura 15: IL: Interleuquina; TNF: factor de necrosis tumoral; NGF: factor de crecimiento nervioso; PG: prostaglandinas; ON: oxido nítrico; IF: interferón. (1) HD ocurre cuando el anillo fibroso (AF) no puede contener al núcleo pulposo y se generan microfisuras, el mátrix extracelular (ECM) desencadena la respuesta inflamatoria y estimulan la respuesta inmune del disco intervertebral (IVD). (2) El núcleo pulposo (NP) es reconocido como ajeno y propaga la cascada inmunológica exógena reclutando macrófagos, linfocitos, etc. para eliminar el cuerpo extraño.

- En el modelo animal con cerdo, la introducción de material del núcleo pulposo en el espacio epidural, provoca disfunción nerviosa y degeneración de las fibras nerviosas<sup>43</sup>.
- El núcleo pulposo por si mismo produce disfunción nerviosa pero es necesaria la compresión para causar dolor<sup>36</sup>.

También hay evidencia en modelos humanos que sólo la compresión es insuficiente para causar dolor radicular, por tanto debe haber asociada una reacción inflamatoria. Kulisch y cols<sup>44</sup> realizaron resecciones discales en voluntarios bajo anestesia local. La tracción del nervio que no había tenido contacto con el disco producía un modesto discomfort; sin embargo la misma tracción en un nervio que había contactado con el disco herniado producía dolor radicular.

## 5. CLINICA

La clínica de presentación de una HD puede ser aguda o de aparición progresiva de los síntomas. El debut puede ir precedido de varios episodios de dolor lumbar, y en ocasiones ir acompañado de dolor en la pierna por afectación mecánica de las estructuras nerviosas adyacentes o por la reacción inflamatoria<sup>37,38,45</sup> que ocurre cuando se da la disrupción del disco en el espacio epidural anterior. La irritación de la duramadre en su zona ventral puede producir dolor referido no radicular hacia la espalda, ombligo, de distribución polisegmentaria difusa por afectación de N. Sinovertebral<sup>17,18,46</sup>.

En general a las Unidades del dolor el paciente llega transcurrido un tiempo de iniciado el cuadro de dolor, y suele predominar el dolor radicular que presenta irradiación por uno o dos dermatomas/ miotomas y que probablemente se originó por la afectación del GRD y que después produjo que la raíz nerviosa fuera más mecano-sensible.

Es un dolor de características neuropáticas (hipersensibilidad/hipostesia, alodinia, hiperalgesia, dolor lancinante, etc) y que empeora con las maniobres de Valsalva<sup>47</sup>.

### 5.1 EXPLORACION FISICA

Cuando se sospecha una HD la exploración física debe incluir la columna lumbar, la pelvis y las extremidades inferiores, realizando una valoración sensitiva, de la fuerza, los reflejos y los test de provocación cómo levantar la extremidad afecta sin flexionar la rodilla (Lasègue) y produciendo dolor irradiado al llegar a un ángulo de 30-70° de flexión de la cadera. A menor ángulo el test es más positivo. Este es el test con más sensibilidad para la HD lumbar. También puede aparecer dolor irradiado por la extremidad afecta cuando se realiza el mismo test en la pierna contralateral (Lasègue contralateral)<sup>48</sup>. Este test contralateral es más específico de HD (Fig. 16).

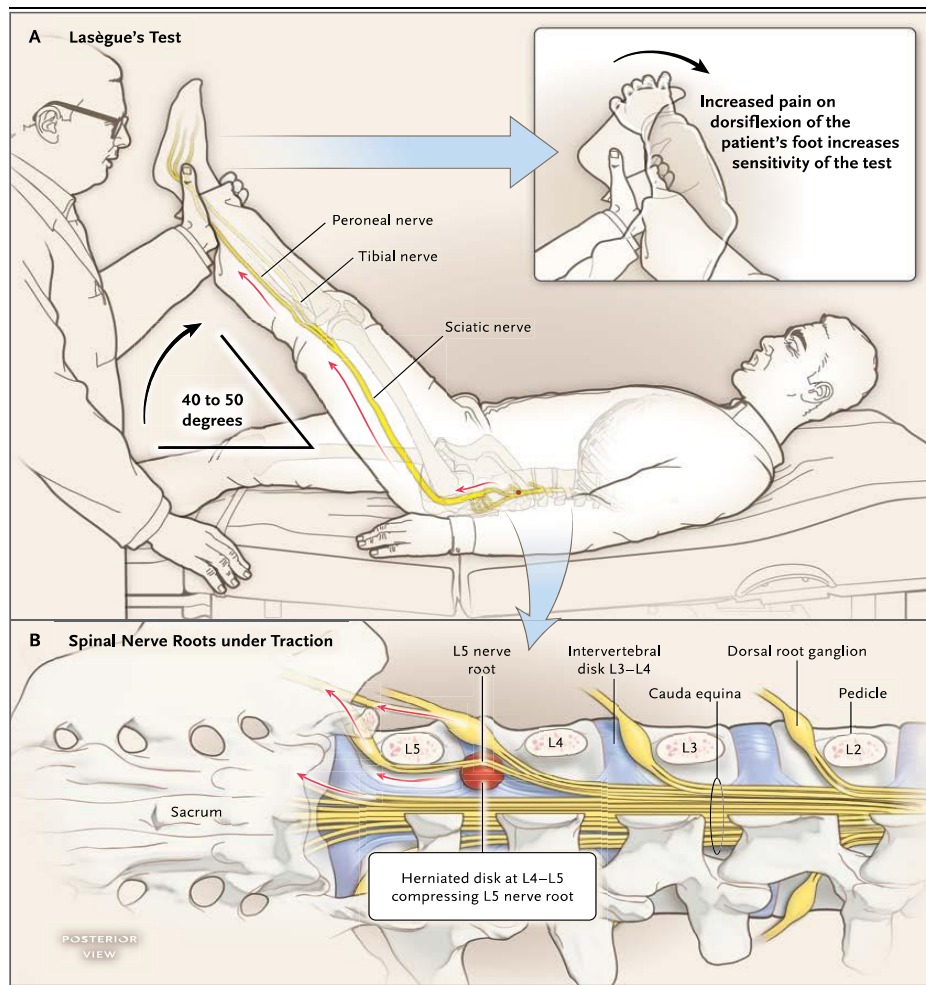


Figura 16: Test de provocación y sus repercusiones en la estructuras neurales<sup>48</sup>







Otros hallazgos físicos específicos de la HD incluyen la debilidad de la flexo extensión del tobillo y la ausencia del reflejo aquileo. La pérdida de masa muscular en la pantorrilla ocurre en un periodo más tardío y representa una disfunción neuromotora progresiva<sup>49</sup> (Tabla 1).

<i>Hallazgos</i>	<i>Sensibilidad (%)</i>	<i>Especificidad (%)</i>	<i>Likelihood ratio positivo</i>	<i>Likelihood ratio negativo</i>
<b>Motores</b>				
Dorsiflexión ↓ tobillo	54	89	4.9	0.5
Pérdida masa muscular pantorrilla	29	94	5.2	0.8
<b>Sensitivos</b>				
Sensación pierna anormal	16	86	NS	NS
<b>Reflejos</b>				
Aquíleo anormal	48	89	NS	0.6
<b>Test Provocación</b>				
Lasègue	73 a 98	11 a 61	NS	0.2
Lasègue contralateral	23 a 43	88 a 98	4.3	0.8

Tabla 1: Hallazgos en la exploración. NS: No significativo. <sup>50</sup>David S Gregory, MD et al. Acute lumbar Disc pain: Navigating evaluation and treatment choices. American Family Physician 2008;78:835-42

Se intenta correlacionar los hallazgos encontrados en la exploración física con la metámera afecta. Así podemos determinar el nivel de localización de la HD y si este está en concordancia con los hallazgos aportados por las exploraciones

radiológicas. El siguiente cuadro resume los hallazgos encontrados según el nivel afectado<sup>49</sup> (Fig. 17).

Disk	Nerve root	Reflex	Motor examination	Sensory loss signature zone
L3-L4	L4	Patellar	 <p>Ankle dorsiflexion</p>	 <p>Medial malleolus</p>
L4-L5	L5	None	 <p>Great toe dorsiflexion</p>	 <p>Dorsal third metatarsophalangeal joint</p>
L5-S1	S1	Achilles	 <p>Ankle plantar flexion</p>	 <p>Lateral heel</p>

ILLUSTRATIONS BY MARCIA HARTSOCK

Figura 17: Hallazgos encontrados en la exploración según el nivel afectado

## 5.2 CAUSAS DE DOLOR RADICULAR

Además de la HD, existen otras causas de dolor radicular con las que realizar diagnóstico diferencial como pueden ser: la espondilolistesis, la estenosis foraminal, los quistes sinoviales de la articulación facetar, el Síndrome Piriforme<sup>51</sup>



cuando es el propio músculo piriforme quién comprime al nervio ciático, inyecciones o traumas sobre el glúteo, la compresión obstétrica del ciático, y la existencia de tumores pélvicos<sup>48</sup> (Fig. 18). La afectación radicular del nervio ciático secundario a una ruptura discal o a una afectación degenerativa de la columna vertebral lumbar son las causas más frecuentes con respecto a la ciática secundaria a procesos derivados de la columna vertebral:

#### **A. Causas derivadas de la columna vertebral**

- Ruptura discal con compresión radicular de L4-L5 o S1
- Artrosis que provoca compresión radicular por espondilolistesis o estenosis foraminal o del receso lateral o estenosis de canal
- Quiste sinovial de la articulación facetar
- Quiste aracnoideo
- Tumor de la columna vertebral
- Neurofibromas en los nervios lumbares y sacros
- Aracnoiditis

#### **B. Causas sin origen en la columna vertebral**

- Alteraciones pélvicas y ginecológicas, incluida la endometriosis
- Síndrome piriforme
- Parto y la posiciones de litotomía prolongadas
- Herpes zoster
- Radiculopatía diabética
- Inyección traumática en el glúteo
- Plexítis lumbar
- Pseudo aneurisma de la arteria glútea inferior que provoca compresión sobre el n. Ciático

- Fracturas de cadera o luxaciones o recolocaciones
- Hematoma del bíceps femoral
- Idiopáticas en gente joven

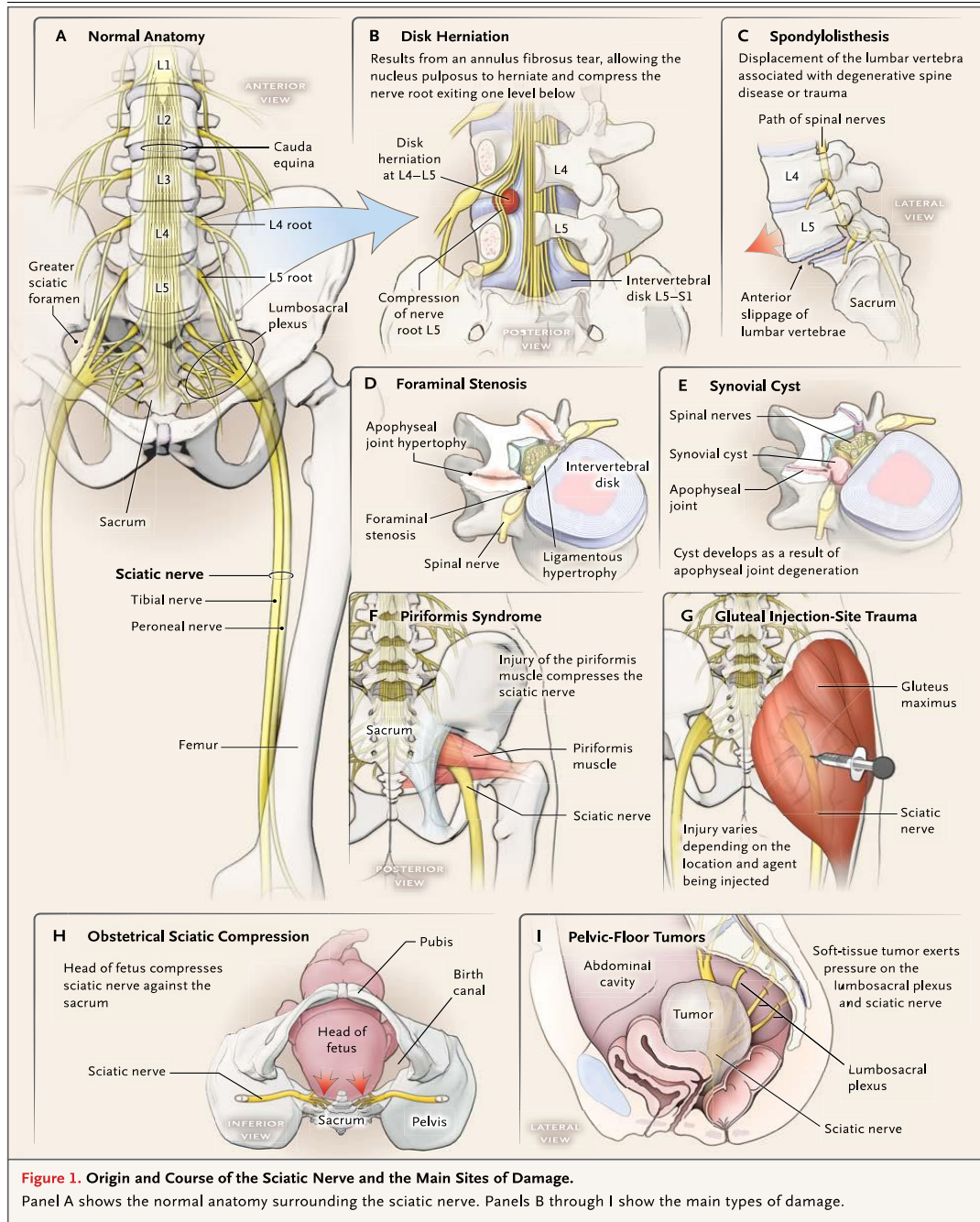


Figure 1. Origin and Course of the Sciatic Nerve and the Main Sites of Damage.

Panel A shows the normal anatomy surrounding the sciatic nerve. Panels B through I show the main types of damage.

Figura 18: Origen y recorrido del N. Ciático y puntos de afectación<sup>48</sup>

Es necesario tener en cuenta los síntomas de gravedad como:

- La incontinencia fecal, insensibilidad de la zona y retención urinaria relacionado con el síndrome de cola de caballo
- Infección en caso de inmunosupresión o fiebre inexplicable
- La presencia de fracturas por osteoporosis o uso crónico de corticoides
- Neoplasias, si hay antecedentes de pérdida de peso en poco tiempo
- Déficit neurológico no explicable por las causas anteriores.

En estos casos la necesidad de una prueba de imagen inmediata es necesaria. No obstante si no hay signos de alarma y la sospecha por clínica y exploración física es de una HD, se recomienda iniciar tratamiento conservador y posponer la prueba de imagen específica según la evolución<sup>52</sup> al menos de 6-8 semanas.

## 6. DIAGNOSTICO MEDIANTE PRUEBAS DE IMAGEN

Las pruebas de imagen que mejor pueden detectar una HD son: la mielografía, la Tomografía computarizada (TC), la mielografía por tomografía computarizada, y la Resonancia Nuclear Magnética (RNM). La TC y la RNM tienen similar sensibilidad y especificidad para la HD, aunque la RNM permite evaluar más detalles relacionados con los tejidos blandos y las raíces nerviosas espinales<sup>53,54</sup> (Tabla 2).

<i>TEST</i>	<i>Sensibilidad (%)</i>	<i>Especificidad (%)</i>	<i>Likelihood ratio positivo</i>	<i>Likelihood ratio negativo</i>
Mielografía	82	67	--	--
TC	62 a 90	70 a 87	2.1 a 6.9	0.1 a 0.5
RNM	60 a 100	43 a 97	1.1 a 33	0 a 0.9

Tabla 2: Pruebas diagnósticas

La nomenclatura usada tanto para la TC como RNM ha ido cambiando a los largo de los últimos años. Anteriormente se pensaba que a raíz de un trauma agudo o crónico, el núcleo pulposo podía protruir a través del la pared del anillo fibroso<sup>55</sup> y esto ocurría en la zona posterior o póstero lateral, comprimiendo el canal, la médula o la raíz nerviosa, y consecuentemente dar lugar a la aparición de dolor radicular y espasmo muscular. Estudios en cadáveres como el de Kieffer et al<sup>56</sup> que realizaron discografías postmortem, encontraron fisuras radiales en un 35% de los discos estudiados en personas de 40 años de edad, concluyendo que la ruptura de los discos ocurría frecuentemente sin signos ni síntomas de compresión nerviosa. En los años 80 en las mielografías y las TC de alta resolución sólo se informaba de discos normales, protrusión discal difusa sin compresión radicular, y el disco herniado con compresión radicular<sup>57</sup>.

Sin embargo en los últimos años y con la aparición de la inflamación como causa del dolor radicular y no sólo la compresión per se, se ha desarrollado una nueva nomenclatura aplicable a la interpretación tanto de la TC como de la RNM y que está basada en el contorno del disco<sup>58</sup>. En el 2001 se estableció un consenso para describir la patología discal lumbar entre Traumatólogos de columna, Radiólogos y Neuroradiólogos, aprobado también por los Neurocirujanos, y es la más recomendada hasta día de hoy<sup>59</sup>, habiéndose realizado una actualización en el 2014<sup>60</sup>.

#### 6.1 CLASIFICACION GENERAL DE LAS LESIONES DEL DISCO<sup>59,60</sup>

- Normal (excluyendo el envejecimiento que se produce con la edad)
- Congénita/ variantes del desarrollo
- Lesiones Degenerativas / Traumáticas:
  - Fisuras anulares
  - Hernia Discal
    - Protrusión
    - Extrusión
    - Intervertebral
  - Degenerativa:
    - Espondilosis deformante
    - Osteocondrosis intervertebral
- Inflamación/ Infección
- Neoplásica
- Variantes morfológicas con significancia desconocida

A continuación describimos la nomenclatura de la patología del disco lumbar centrándonos en la que se relaciona con las lesiones degenerativas/traumáticas y en las que hemos basado la clasificación anatómica de nuestro estudio.

#### 6.1.1 DEGENERATIVAS (Fig. 19)

- A. ESPONDILOSIS afecta al anillo y apófisis adyacente, proceso normal con la edad
- B. OSTEONCONDROSIS del núcleo pulposo, cartílagos y anillo fibroso: produce un deterioro patológico del disco que lo puede llevar al colapso

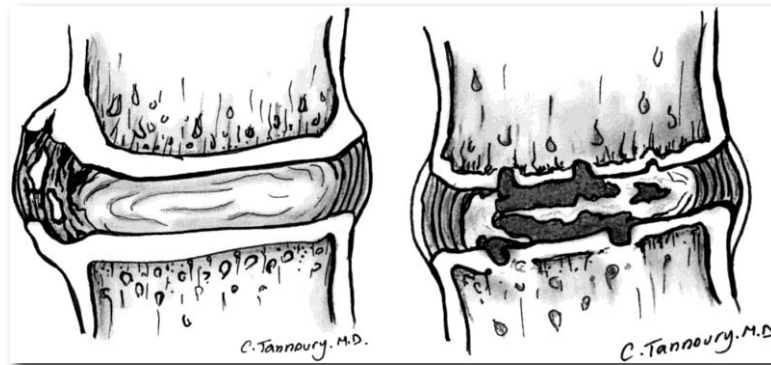


Figura 19: Izquierda: espondilosis. Derecha: osteocondrosis<sup>60</sup>

#### 6.1.2 FISURAS ANULARES

Pueden ser concéntricas, radiales y transversas. El término fisura describe el espectro de las lesiones del disco pero no implica que la lesión es consecuencia de un traumatismo (Fig. 20). Se clasifican en diferentes grados basándose en la Clasificación de Dallas<sup>61</sup> postdiscografía mediante TC axial (Fig. 21):

- Grado 0: Disco normal
- Grado 1: fisura que afecta sólo a 1/3 proximal del anillo
- Grado 2: fisura que alcanza los 2/3 del anillo
- Grado 3: afecta a todo el anillo

- Grado 4: el contraste además se extiende por parte de la circunferencia del anillo (forma de ancla) al menos 30° de la circunferencia del disco
- Grado 5: incluye tanto el grado 3 como el 4 y hay una ruptura del disco fluyendo el contraste desde el interior del disco al espacio epidural

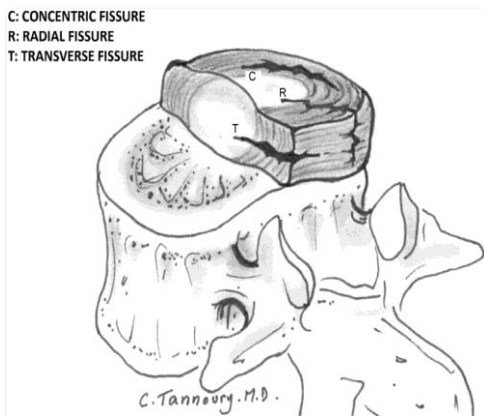


Figura 20: Tipos de fisuras anulares<sup>60</sup>

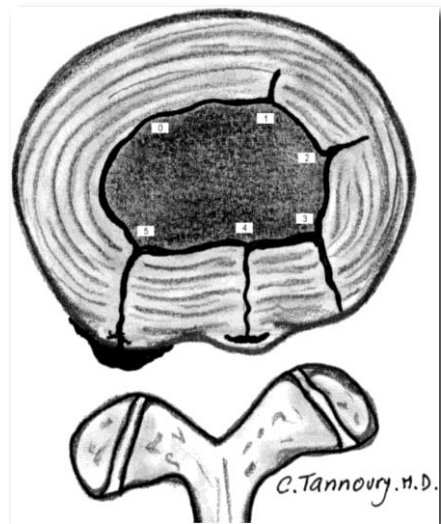


Figura 21: Clasificación de Dallas<sup>60</sup>

### 6.1.3 HERNIA DISCAL

Corresponde al desplazamiento de material por fuera de los bordes del disco intervertebral. Este material puede ser el núcleo pulposo pero también cartílago, el fragmento de una apófisis ósea, o el anillo fibroso. Los desplazamientos a través de una fractura o defecto óseo pueden ser descritos como una hernia, pero también se describen las fracturas que lo provocan, lo cual evita la confusión con la migración primaria de la hernia discal. La ruptura supone un corte en la imagen, e implica que la etiología sea más probablemente traumática que el término herniación, donde se objetiva más un desplazamiento que una disrupción.

Para ser considerado una hernia el material discal debe desplazarse de sus límites normales (cráneo-caudal, los cuerpos vertebrales y los platillos cartilaginosos, y periféricamente por los límites de los anillos apofisarios y los cuerpos vertebrales), y sólo puede ocurrir con la disrupción del anillo normal o,

como en el caso de la hernia intervertebral (nódulo de Schmorl), por el defecto en el platillo del cuerpo vertebral (Fig. 22).

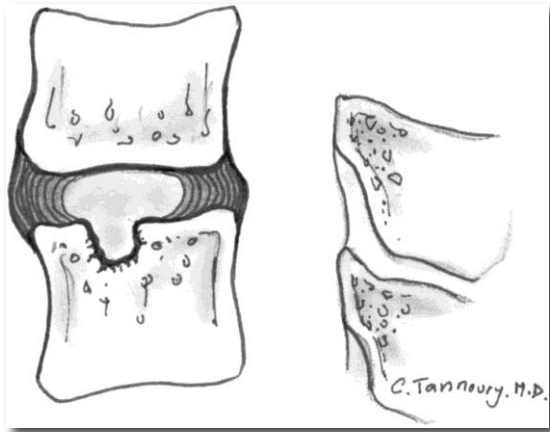


Figura 22: Hernia intervertebral (Nódulo de Schmorl)<sup>60</sup>

El término protrusión difusa (en inglés Disc Bulge) se refiere a la extensión generalizada del disco por los laterales de los cuerpos vertebrales y de los anillos apofisarios. Suele afectar a más de un 25% de la circunferencia y se desplaza menos de 3 mm. Muchas veces es una variante de la normalidad, o puede ser consecuencia de la degeneración discal o del remodelado óseo en el caso de la osteoporosis, trauma o deformidad estructural adyacente. Por definición, una *protrusión discal difusa* puede ser simétrica o asimétrica y *no se considera una hernia discal* (Figs. 23 y 24).

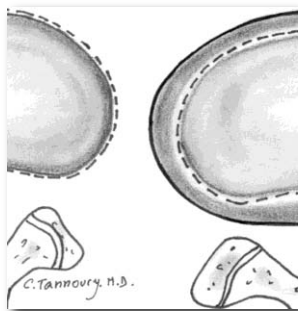


Figura 23: Protrusión discal difusa asimétrica<sup>60</sup>

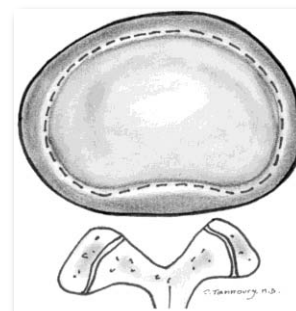


Figura 24: Protrusión discal difusa simétrica<sup>60</sup>



Describiremos a continuación los tipos de HD:

### 6.1.3.1 PROTUSION

Es la protusión del disco y suelen ser localizada o focal, afectando a menos del 25% de la superficie del disco. El diámetro del disco desplazado es menor que la altura máxima del disco en el mismo plano (Figs. 25 y 26).

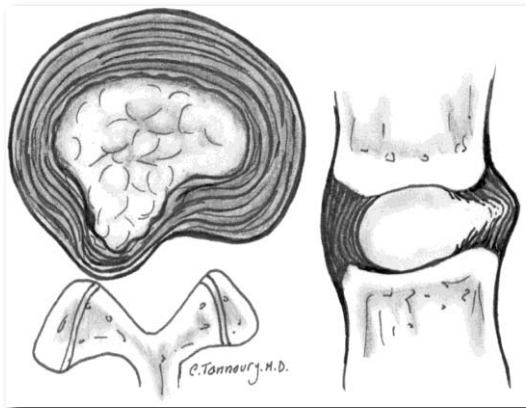


Figura 25: Protusión Discal Focal<sup>60</sup>

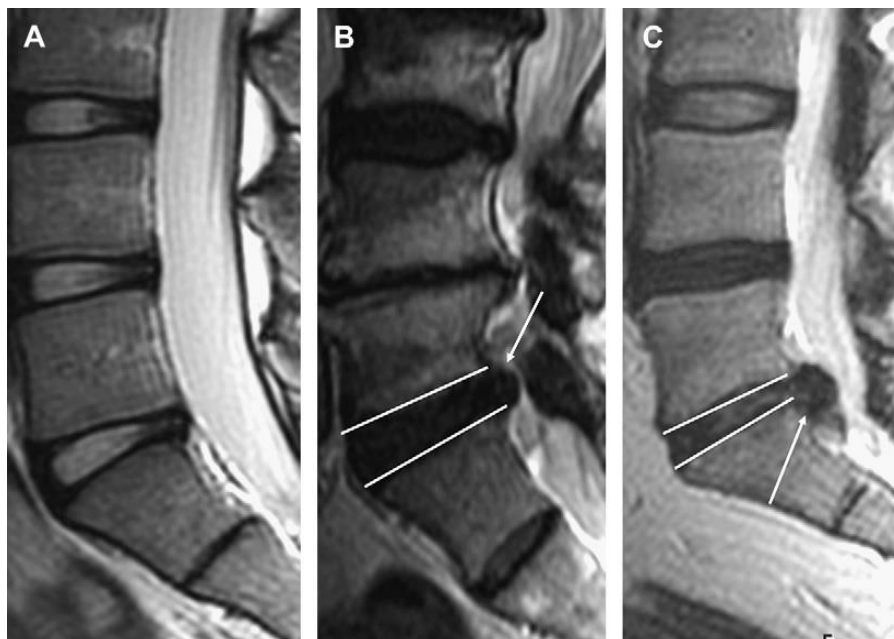


Figura 26: Imagen por RNM: A. Disco intervertebral normal. B: Protusión focal, el disco desplazado no supera los límites de la altura máxima del disco en el mismo plano. C: Extrusión, el disco desplazado supera los límites<sup>62</sup>

En la Nomenclatura del año 2001 se contemplaba el término de protusión de base ancha cuando afectaba entre un 25-50% de la circunferencia. Este término a desaparecido en la revisión actual del 2014.

### 6.1.3.2 EXTRUSION

Aparece cuando el diámetro del material discal desplazado es mayor que el disco en su punto medio en el mismo plano, o en el plano axial el fragmento desplazado tiene un cuello muy estrecho y una porción extruida más ancha (Figs. 27 y 28).

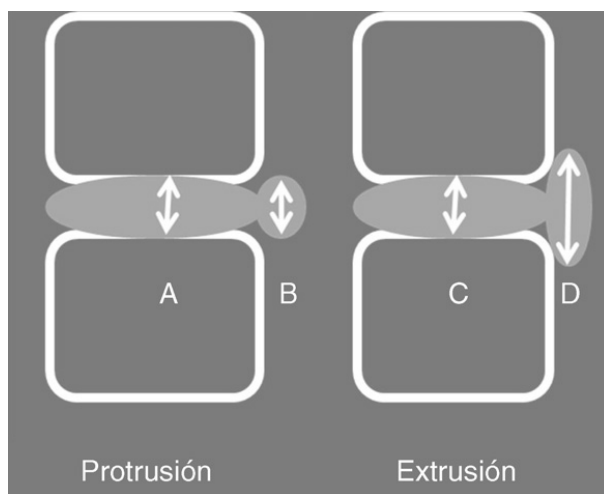


Figura 27: Diferencia entre Protusión y Extrusión<sup>63</sup>

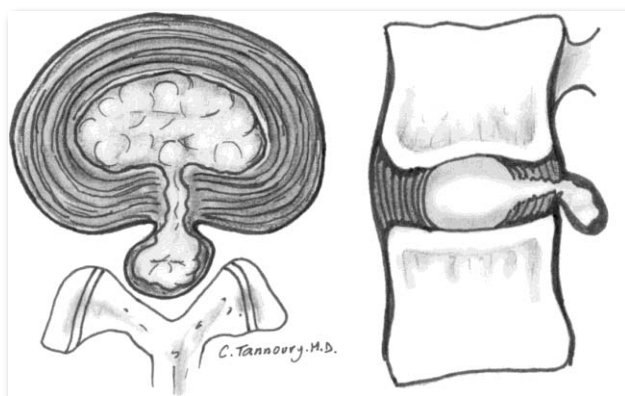


Figura 28: Hernia extruída<sup>60</sup>

El fragmento extruido puede a su vez migrar hacia arriba o hacia abajo, pero queda conectado al disco, o se puede producir un secuestro cuando el fragmento se desconecta del disco (Figs. 29 y 30). Cuando el fragmento extruido se

desplaza desde el lugar de la extrusión se llama migrado, ya que por imagen es muy difícil de evidenciar si hay o no conexión con el disco.

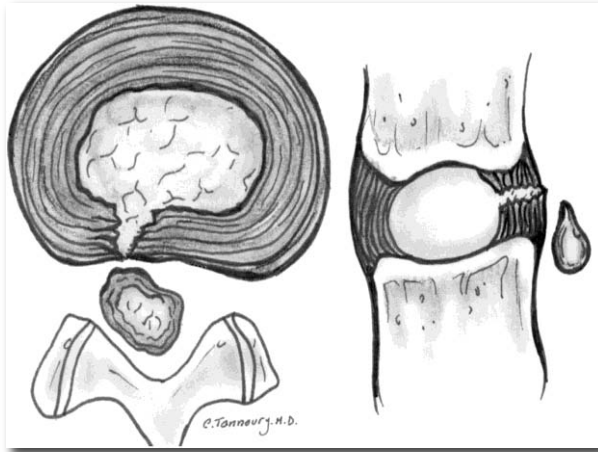


Figura 29: Secuestro<sup>60</sup>



Figura 30: Imagen en RNM: A. Protusión. B: fragmento extruido y migrado. C: fragmento además secuestrado (círculo de puntitos)<sup>62</sup>

El disco herniado puede ser contenido si no se ha producido ruptura del anillo fibroso en su porción externa ni del LLP. Cualquier contraste inyectado durante la discografía no aparecería en el canal vertebral. Si un disco está extruido y el LLP y/o la membrana epidural lo cubre, no se considera contenido.

En relación con el LLP, las hernias pueden ser: subligamentosas (sinónimo de contenida), extraligamentosas, transligamentosas o perforadas.

## 6.2 LOCALIZACION DE LAS HERNIAS EN EL PLANO AXIAL

Usando las referencias de los límites anatómicos conocidos por los cirujanos, Wiltse<sup>64,65</sup> propuso un sistema dividido en zonas y niveles. Estas zonas anatómicas utilizaban estos límites: límite medial de la articulación facetar; medial, lateral, por encima y por debajo de los pedículos; y los planos coronales y sagitales del centro del disco. Así tendríamos:

En el plano horizontal / axial (Fig. 31):

- A. Central / posterior y las póstero mediales
  - a. Paracentral, a la derecha o la izquierda de la zona central
- B. Subarticular o medio lateral y póstero lateral. Entre el límite medial del pedículo y el límite medial de la articulación facetar
- C. Foraminal o lateral (infundíbulo)
- D. Extraforaminal
- E. Anterior

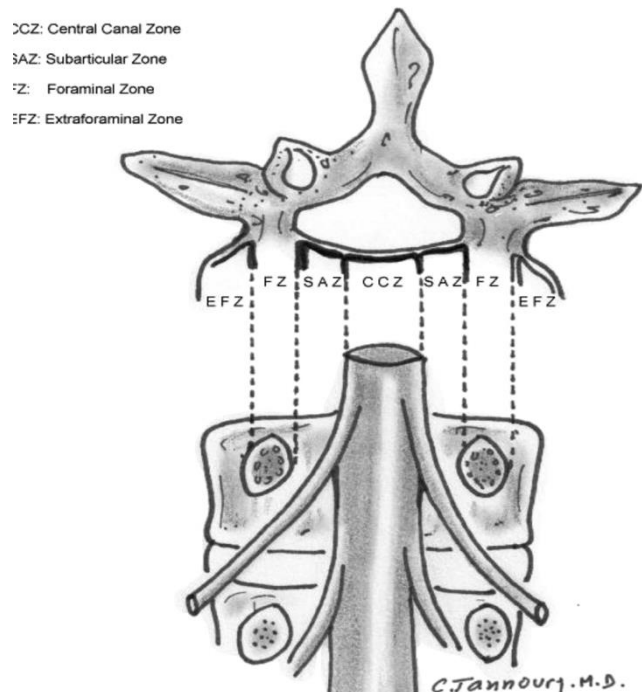


Figura 31: Límites plano axial<sup>59</sup>

En el plano sagital / cráneo-caudal, determinado por los límites del pedículo (Fig. 32):

- A. Infrapedicular
- B. Pedicular
- C. Suprapedicular
- D. Discal

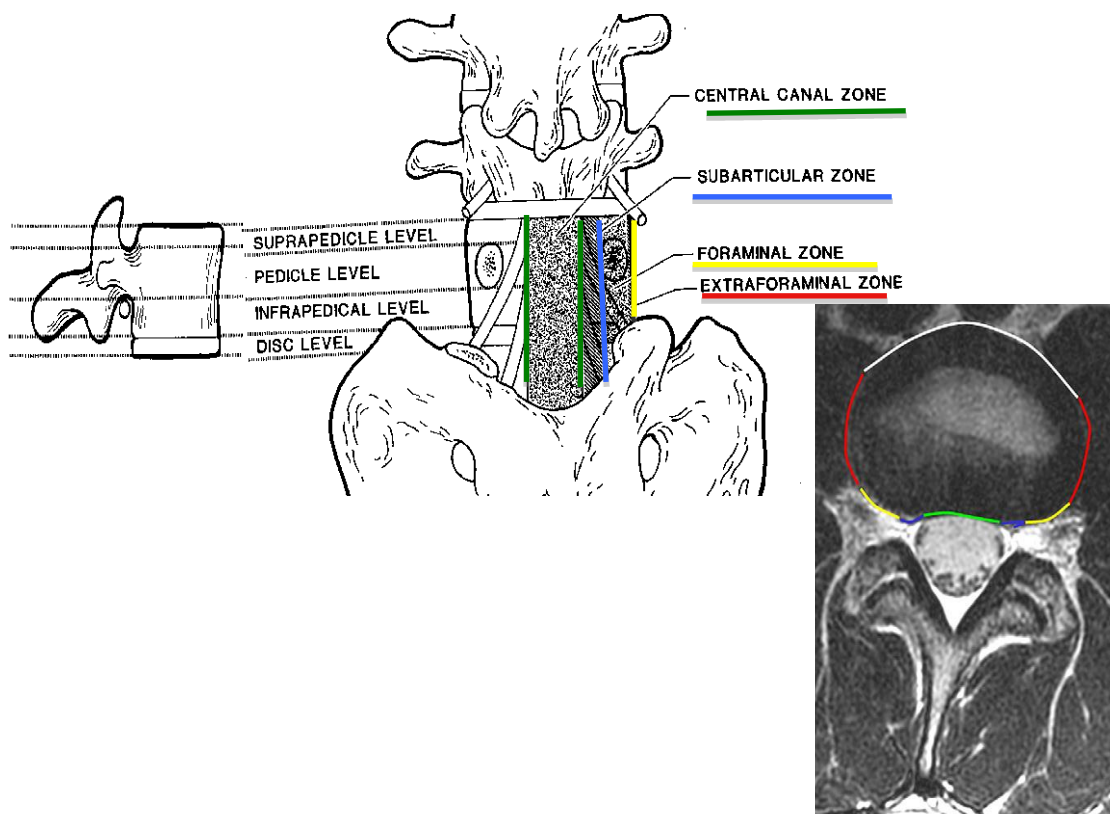


Figura 32: Imagen de los límites del plano axial y cráneo – caudal<sup>59,62</sup>

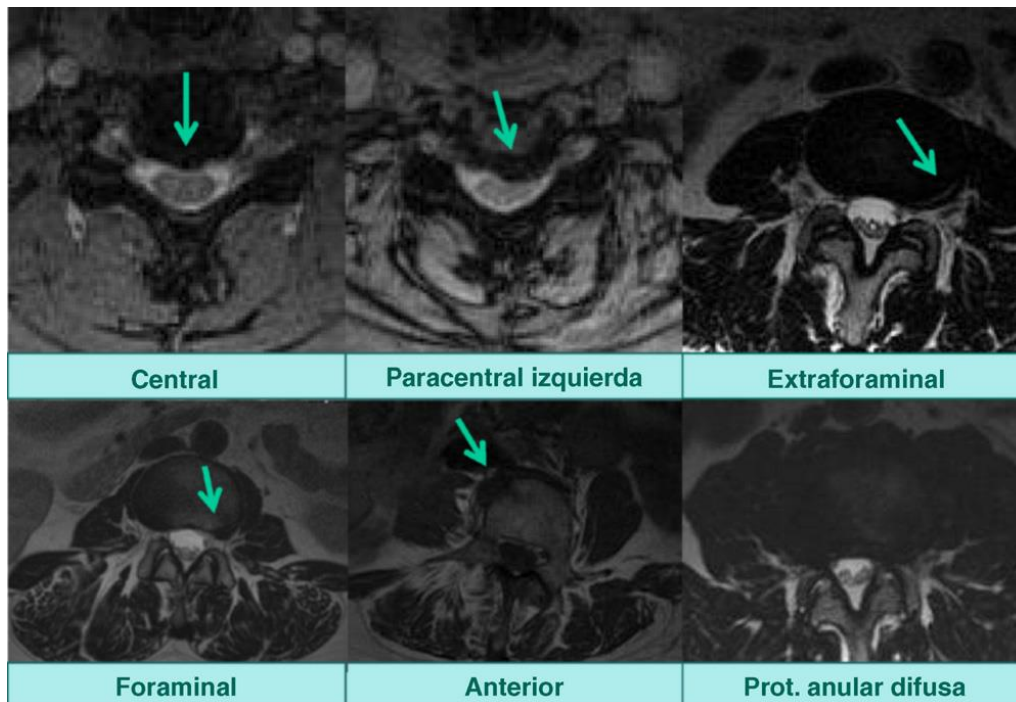


Figura 33: Imagen por RNM de los distintos tipos de hernia discal en el plano<sup>63</sup>

La descripción de la hernia discal según su localización se debería realizar también en relación a las raíces nerviosas, describiendo si están desplazadas o comprometidas. Esto ayudaría tanto al clínico como al cirujano a la hora de valorar la concordancia clínica con la afectación radiológica y así evitar intervenciones a niveles dónde no se está produciendo la clínica.

En general la mayoría de las hernias discales son centrales y subarticulares (90%), apareciendo donde el LLP es más débil. Cuando una hernia ocurre en esta localización, generalmente la raíz que se afecta más es la que está en transito al nivel inferior. Por ejemplo, una hernia discal a nivel de L4-L5 afectaría a la raíz de L5 más que a la de L4 que ya habría salido por el foramen. Las hernias foraminales y extraforaminales son mucho menos frecuentes (4-5%) pero afectan a la raíz nerviosa que está emergiendo por el foramen, a nivel de L4-L5 correspondería a L4<sup>66,67</sup> (Fig. 34)<sup>62</sup>.

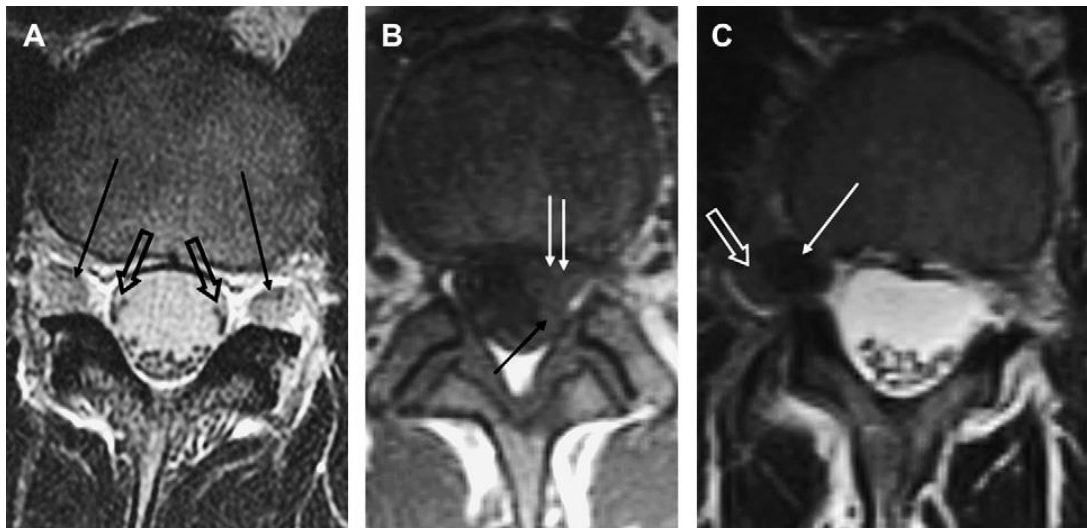


Figura 34: A. Imagen RNM en T2 donde se aprecian el curso normal de las raíces nerviosas que transcurren al segmento inferior (flechas abiertas negras) y la que emergen a ese nivel (flechas negras). B. RNM en T1 Protusión paracentral izquierda y subarticular (flechas blancas) que desplaza la raíz que transcurre hacia el segmento inferior (flecha negra). C RNM en T2. Hernia foraminal (flecha blanca) que desplaza la raíz de ese nivel póstero-lateralmente (flecha abierta blanca)

## 7. TRATAMIENTO CONSERVADOR DE LA HD

### 7.1 HISTORIA NATURAL DE LA HERNIA DISCAL

La historia natural de la hernia discal en general es favorable. Después de producida, la porción herniada del disco se reduce de forma progresiva. En muchos estudios donde los pacientes no se han operado ocurre una reducción del tamaño del disco: más de la mitad de los pacientes presenta un 70% de reducción en el tamaño del disco, presentando una mayor regresión las hernias de más tamaño<sup>68,69,70</sup>.

El tratamiento no quirúrgico de la HD es a menudo multifactorial e incluye:

### 7.2 REPOSO EN CAMA

En el periodo agudo de dolor por hernia discal no está recomendado el reposo en cama estricto. Se debe realizar un balance entre el riesgo/beneficio de la inactividad. En algunos estudios, el reposo en cama aumentó la posibilidad de desarrollar dolor crónico y objetivaron un retorno al trabajo más tardío<sup>71</sup>.

### 7.3 MEDICACION ORAL<sup>72</sup>

El principio básico del tratamiento oral es que el paciente pueda controlar el dolor y permanecer activo. Es necesario pautar la medicación y no prescribirla sólo si precisa. Así será más efectivo mantener unos buenos niveles de analgesia. Además, se debe proporcionar medicación de rescate para los momentos de mayor dolor fuera del periodo pautado. Para todo ello se utilizan fármacos analgésicos: paracetamol y opioides; antiinflamatorios como los AINES y metamizol; relajantes musculares si es necesario, pero no más de una semana; para controlar el dolor neuropático secundario a la afectación radicular, gabapentinoides (gabapentina o pregabalina) y antidepresivos tricíclicos como la amitriptilina.



#### 7.4 REHABILITACION<sup>72</sup>

En 1983 se realizó el primer estudio controlado y aleatorizado donde se probaron los beneficios de la terapia física en pacientes con hernia discal. Actualmente se plantea la terapia física según la preferencia al movimiento del segmento lumbar del paciente. Los pacientes son tratados con ejercicios progresivos en la dirección del movimiento para restaurar la fuerza y el rango de movimiento. Así mismo se da preponderancia a evitar los movimientos de flexión.

#### 7.5 CORTICOIDES

Debido a que la inflamación alrededor de la columna es uno de los factores relacionados con los síntomas en la hernia discal, los corticoides son usados a menudo para reducir éste efecto y mejorar los síntomas. Se pueden administrar por diferentes vías: oral, cuya ventaja es evitar las complicaciones de métodos más invasivos, intramuscular y endovenosa. Se deben de administrar durante un periodo muy corto de tiempo para evitar los efectos secundarios.

Muchos pacientes tras iniciado este tratamiento conservador mejoran entre 2 y 6 semanas. Si los síntomas persisten sería recomendable realizar una prueba de imagen más específica para la HD como la TC o la RNM<sup>73</sup> y ser derivados a una Unidad del Dolor. Tras una Historia clínica y exploración como la descrita en apartados anteriores, y existiendo concordancia clínico-radiológica y en ausencia de contraindicaciones, serían candidatos a la administración de corticoides por vía epidural para aliviar el dolor, sobre todo el dolor radicular.

## **8. TRATAMIENTO INTERVENCIONISTA MINIMAMENTE INVASIVO DE LA HERNIA DISCAL MEDIANTE LA ADMINISTRACION EPIDURAL DE CORTICOIDES<sup>74</sup>**

### **8.1 HISTORIA**

La administración de corticoides por vía epidural es un procedimiento muy usado para controlar el dolor. La primera epidural terapéutica fue realizada en 1885 por un neurólogo, James Leonard Corning, que hizo historia inyectando anestésico local por debajo de la última espinosa lumbar, primero en perros y luego en un paciente sano. La controversia surgió a raíz de que Corning inyectaba la solución en el espacio intratecal pero no obtuvo líquido cefalorraquídeo. Esa fue la razón por la que se consideró que fue la primera epidural terapéutica<sup>75,76,77</sup>. En 1901 los médicos franceses, Jean-Anthanase Sicard and Ferdinand Cathelin, describieron por separado el uso de la epidural vía hiato sacro para el tratamiento del dolor radicular en pacientes con ciática intratable<sup>78,79</sup>. Progresivamente el uso de la epidural vía caudal o interlaminar fue evolucionando en el tratamiento del dolor crónico de espalda.

Hasta los años 50 el tratamiento administrado eran anestésicos locales y suero salino. Fue en el año 1953 cuando Lievre et al.<sup>80</sup> describieron el uso de corticoides para el tratamiento del dolor lumbo-radicular.

### **8.2 MECANISMO DE ACCION**

Los corticoides modulan la síntesis de proteínas, inhibiendo la enzima fosfolipasa A2 lo que evita la liberación de ácido araquidónico y la producción de lipooxigenasas y ciclooxigenasas, y así la síntesis de sustancias proinflamatorias. La fosfolipasa A2 es por si misma un mediador inflamatorio presente en elevada concentración en el disco herniado y en la degeneración discal<sup>81</sup>.

Los corticoides pueden inhibir las manifestaciones inmediatas y tardías de la inflamación, inhiben la vasodilatación, disminuyen la trasudación líquida y el edema, reducen el exudado celular y el depósito de fibrina en el área inflamada.

Los mecanismos responsables de estas acciones son una reducción de la acumulación de leucocitos y una disminución de su actividad en el lugar de la inflamación, produciendo un descenso en la liberación de histamina por parte de basófilos y mastocitos; una reducción de la activación de los macrófagos y de la liberación de metabolitos tóxicos del oxígeno; y una inhibición de la síntesis y secreción de interleuquina 1 en los macrófagos<sup>82</sup>. También pueden disminuir las descargas ectópicas de las fibras nerviosas afectadas<sup>83</sup>.

Por otro lado los anestésicos locales pueden aumentar el flujo sanguíneo en los nervios isquémicos<sup>84</sup> y como los esteroides disminuir las descargas ectópicas de las neuronas lesionadas y disminuir o detener la transmisión nociceptiva<sup>85</sup>.

Incluso la administración de suero salino, anestésicos locales o cualquier otra solución no esteroide puede ejercer un efecto de lavado de las citoquinas y de la adhesiolisis del tejido cicatrizado<sup>86,87</sup>.

Las inyecciones de corticoides epidurales son uno de los procedimientos más frecuentes realizados en la Unidades del Dolor, y aunque se han usado para todo tipo de dolor espinal, se sabe que donde mejor actúan es sobre el dolor neuropático. Hasta día de hoy sigue existiendo mucha controversia sobre su eficacia a corto y medio plazo, y más recientemente sobre su seguridad. Parece haber bastante consenso en que las inyecciones de corticoides epidurales pueden dar un beneficio a corto plazo en determinados pacientes, lo que es más difícil de definir es el grupo de pacientes que obtendrán máximo beneficio de la actuación. El beneficio a corto plazo en cuanto al dolor, podría dar tiempo a que el propio organismo reparara el daño sin llevar asociada la secuela a largo plazo de la sensibilización central<sup>88</sup>. Más de un 70% de los pacientes con dolor radicular pueden mejorar en 6 meses<sup>89</sup> y la misma proporción puede experimentar una reabsorción de la hernia discal en un año tras el debut<sup>70</sup>.

### 8.3 VIAS DE ADMINISTRACION

El espacio epidural se puede abordar por tres vías: Interlaminar (IL) caudal y transforaminal (TF) (Fig. 35). La elección del lugar de administración depende de muchos factores: del lugar de la lesión vista por radiología, de los síntomas del paciente, la existencia de cirugía previa, de la posibilidad de complicaciones, etc.

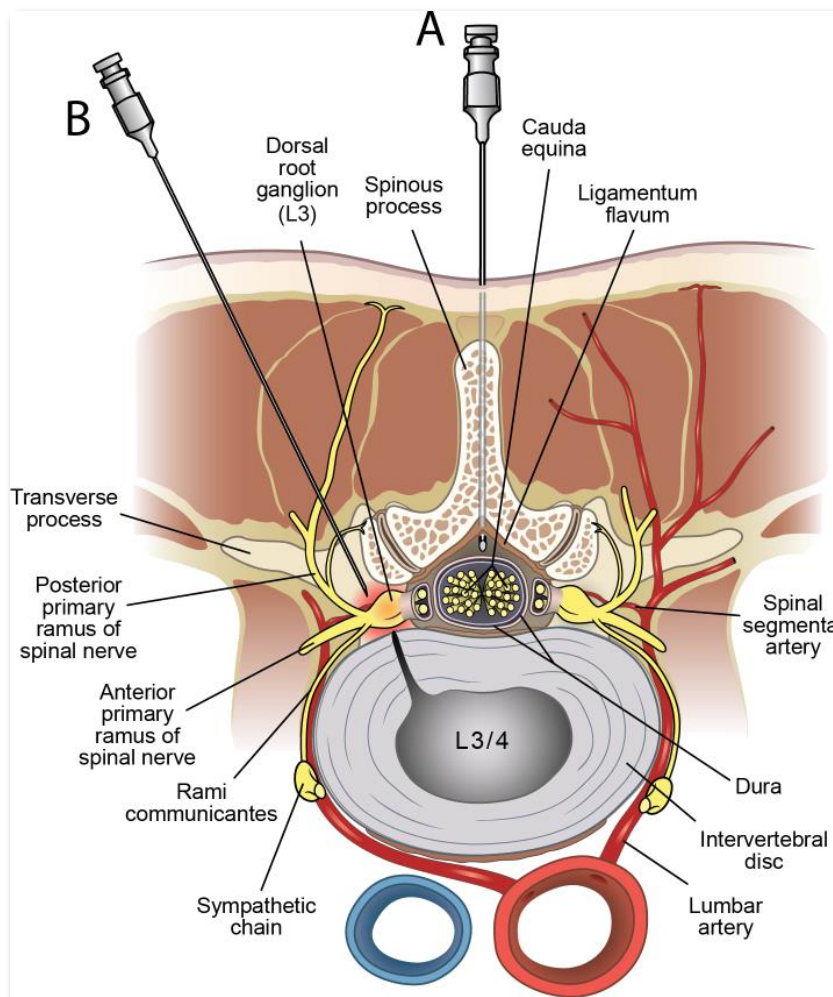


Figura 35: Imagen de una hernia discal a nivel L3-L4. A. Localización del espacio epidural INTERLAMINAR. B. Localización del espacio epidural TRANSFORAMINAL<sup>74</sup>

### 8.3.1 EPIDURAL INTERLAMINAR

Se puede practicar a todos los niveles, y consiste en realizar una punción a través del ligamento flavum o amarillo y depositar ahí la medicación. Se alcanza el espacio epidural mediante la técnica de pérdida de resistencia. En nuestro centro se realiza con suero en lugar de aire para evitar el neumoencéfalo. Mediante esta técnica se deposita el anestésico local (AL) y corticoide más cerca del nivel y las estructuras nerviosas que están produciendo el dolor radicular. Puede tratar dolor bilateral. El abordaje se puede realizar a ciegas o mediante fluoroscopia (Fig. 36).

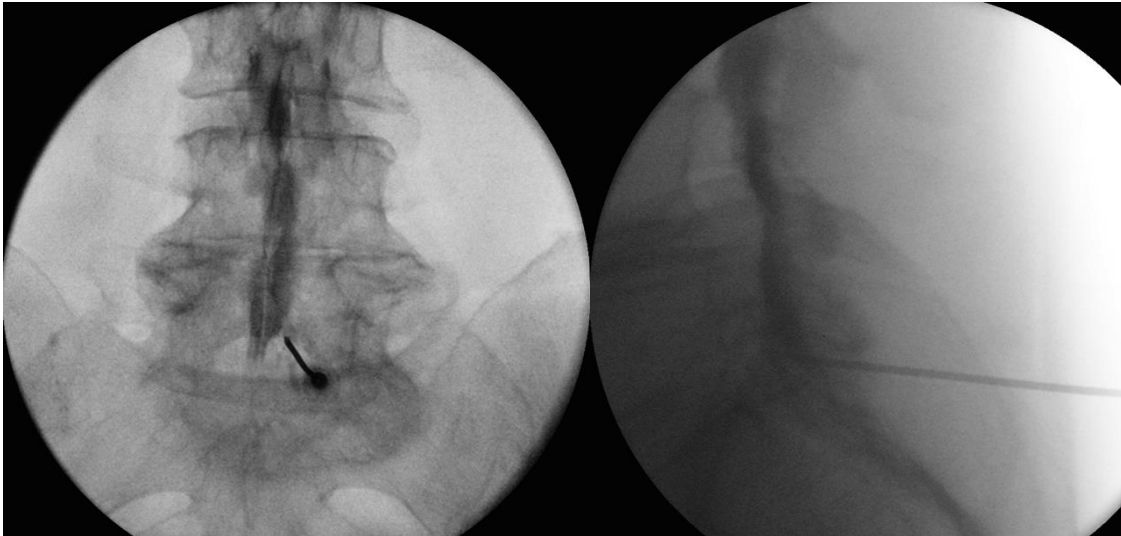


Figura 36: Imagen por fluoroscopia de la difusión del contraste en el abordaje epidural interlaminar, en anteroposterior y luego visión lateral donde se objetiva difusión hacia el espacio epidural anterior.

Los inconvenientes son el poder realizar una punción dural, y que el espacio epidural que aborda es el posterior, que está más lejano del lugar que genera el dolor, el espacio epidural anterior.

A nivel lumbar parece ser que hay un buen nivel de evidencia para el tratamiento del dolor radicular a corto plazo por una HD y menor evidencia para el tratamiento de otras patologías como la estenosis de canal, el dolor discogénico o el dolor post cirugía previa de espalda<sup>90,91,92</sup>.

### 8.3.2 EPIDURAL TRANSFORAMINAL

Esta técnica se puede realizar en todos los niveles al igual que la epidural IL, pero además también a nivel de los agujeros sacros. Consiste en colocar la aguja a través del foramen por donde salen las raíces nerviosas. No precisa ser realizada con la técnica de pérdida de resistencia, pero sí es necesario que la técnica sea guiada por fluoroscopia. Las ventajas del abordaje transforaminal es que aborda el lugar del dolor de forma más específica, hay menos riesgo de punción dural y hay más difusión del tratamiento hacia el espacio epidural ventral (Fig. 37)



Figura 37: Imagen por fluoroscopia de la difusión del contraste en el abordaje epidural transforaminal en visión antero posterior y lateral.

El inconveniente principal es el aumento del riesgo de lesiones neurológicas por la posibilidad de lesionar la arteria espinal a nivel cervical y la arteria radículo-medular de Adamkiewicz (cuyo origen suele estar en T9 y llega hasta L3 por el lado izquierdo, aunque existen variaciones anatómicas interindividuales pudiendo llegar a niveles lumbares inferiores<sup>93</sup>) a nivel tóraco-lumbar alto. También se pueden producir inyecciones intravasculares y riesgo de embolizaciones de estas arterias por los macroagregados que producen las partículas del corticoide depot a nivel intravascular<sup>94</sup>.

El abordaje TF a nivel lumbar parece tener un buen nivel de evidencia para el tratamiento de la hernia discal<sup>95</sup> a corto plazo e insuficiente a largo plazo. La epidural TF tiene poco o limitado nivel de evidencia en el caso de la estenosis de canal, dolor tras cirugía de espalda o dolor axial<sup>96</sup>.

### 8.3.3 EPIDURAL VIA CAUDAL

El hiato sacro es el lugar más caudal y directo para acceder al espacio epidural y poder depositar el tratamiento con anestésicos locales y corticoides. Esta técnica se realiza generalmente con fluoroscopia para objetivar el correcto ascenso del contraste y evitar fugas por los agujeros sacros (Fig. 38).

También se podría realizar con ecografía para localizar la aguja dentro del hiato sacro, pero no se puede confirmar el correcto ascenso del contraste.

Las ventajas de este abordaje son la escasa posibilidad de punción dural, por lo que es segura en pacientes operados previamente de la columna lumbar donde el riesgo de punción dural o intravascular es mayor, y que favorece el ascenso del tratamiento por el espacio epidural anterior

El nivel de evidencia es bueno a corto y medio plazo en el tratamiento de la HD y dolor discogénico, contando con una menor evidencia en el tratamiento del dolor de la espalda operada y de la estenosis de canal<sup>97,98</sup>.

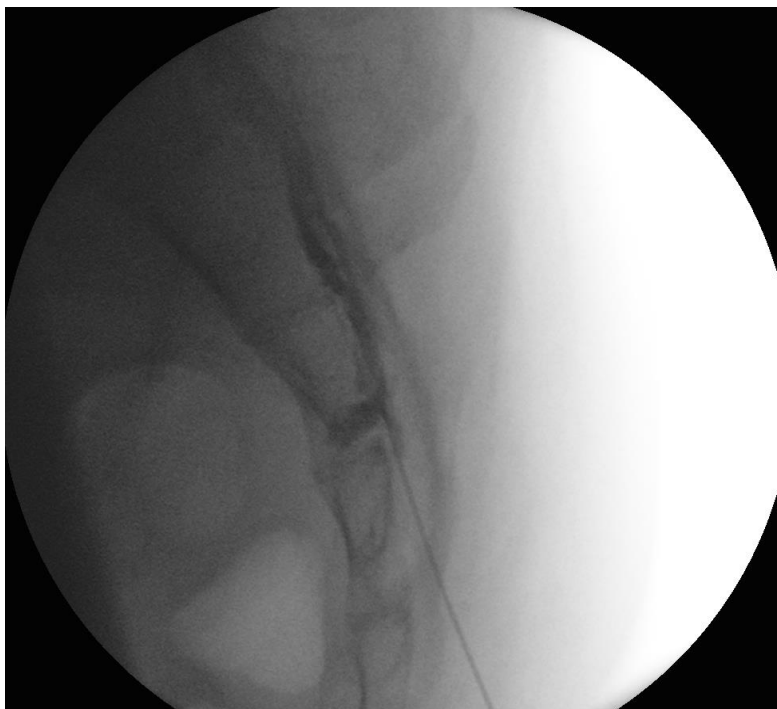
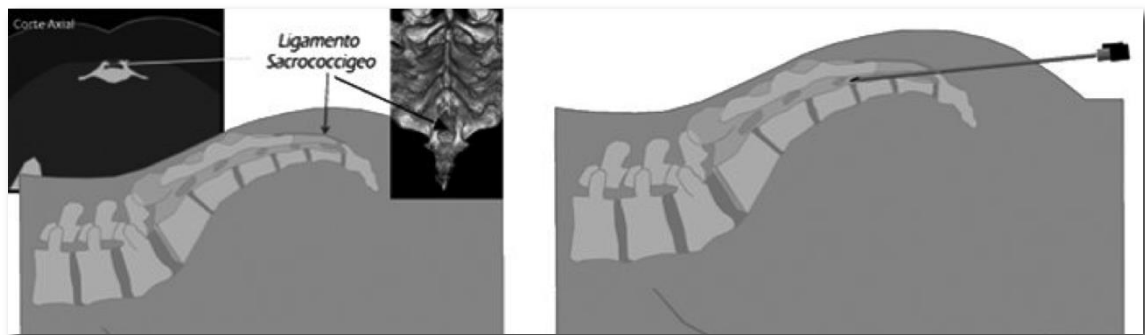


Figura 38: Imagen superior dibujo y localización del hiato sacro. Imagen inferior visión lateral con fluoroscopia del ascenso del contraste por el espacio epidural caudal tanto anterior como posterior

El número de técnicas epidurales a realizar en un paciente por un proceso de dolor radicular secundario a una HD no está establecido. La repetición de la técnica y administración de nuevo del tratamiento vía epidural debería de ser individualizado según la respuesta <sup>99</sup>.

#### 8.4 COMPLICACIONES DE LA ADMINISTRACION DE CORTICOIDES VIA EPIDURAL

Las complicaciones que pueden aparecer tras la administración de corticoides vía epidural son muy poco frecuentes pero pueden ser muy graves.

- Neurotoxicidad: aracnoiditis, meningitis aséptica.
- Afectación neurológica directa de la médula espinal, por embolización vascular de los corticoides particulados.
- Efectos farmacológicos derivados de los corticoides: síndrome de Cushing, supresión adrenal, miopatía, hipertensión y alteraciones de la glucosa
- Punción dural
- Sangrado intraespinal, hematoma epidural y subdural
- Absceso epidural
- Reacciones vasovagales

En un estudio retrospectivo <sup>100</sup> donde examinaron 4265 técnicas epidurales realizadas en 1857 pacientes a lo largo de 7 años, incluyendo 161 abordajes cervicales IL, 123 lumbares IL, 17 caudales y 3964 lumbares TF, no se produjeron complicaciones mayores. Se identificaron 103 complicaciones menores (2,4%). La complicación más frecuente fue el aumento del dolor (1,1%), dolor en el lugar de la inyección (0,33%), persistencia de adormecimiento (0,14%) y otras en un 0,8%. Las complicaciones fueron menos frecuentes en la vía de administración TF que en la IL.



## 9. TRATAMIENTO QUIRURGICO

Cuando el paciente con diagnóstico de hernia discal, además del dolor radicular presenta alteraciones neurológicas como pérdida de fuerza, alteración de los esfínteres o síndrome de cola de caballo y déficit neurológico progresivo, la intervención quirúrgica está indicada sin demorar en el tratamiento conservador.

Si el síntoma predominante del paciente es el dolor radicular, el criterio de la indicación quirúrgica es la ausencia o escasa respuesta al tratamiento conservador y persistencia de dolor severo.

Sigue sin haber consenso en cuanto a si es útil o no la intervención en ausencia de déficit neurológico, dada la historia natural de la hernia discal a la reabsorción, y en qué momento se ha de realizar la intervención quirúrgica. Aunque el nivel de evidencia con respecto a la cirugía temprana en pacientes que lo requieren (antes de 6 meses de iniciada la clínica) es favorable respecto a la pronta recuperación del dolor radicular con respecto al tratamiento conservador, no hay diferencias con respecto a la recuperación funcional al año entre ser operado o realizar tratamiento conservador cuando los síntomas son menos severos<sup>101,102,103</sup>.

Los inconvenientes de la cirugía serían las complicaciones inmediatas secundarias a la intervención quirúrgica (infección, sangrado, alteración neurológica, etc.) y la posibilidad de que entre un 15-25% de los pacientes pueden padecer a los dos años tras la intervención dolor lumbar crónico y radiculalgia. La recurrencia de la hernia discal al mismo nivel intervenido es de un 6%<sup>104,105</sup>.

## V. HIPOTESIS Y OBJETIVOS



## **1. HIPOTESIS**

La administración de anestésico local y corticoides depot por vía epidural modifica y/o acelera la recuperación de los pacientes con dolor radicular con síntomas positivos (hiperálgicos) secundario a una Hernia Discal (HD), disminuyendo el dolor y evitando la cirugía.

## **2. OBJETIVOS**

El objetivo principal del presente estudio es evaluar la eficacia terapéutica de el tratamiento intervencionista administrado a nivel epidural (anestésico local + corticoides depot) en pacientes afectados de radiculalgia secundaria a hernia discal mediante la valoración de la Escala visual numérica (EVN) al final del periodo de seguimiento a 6 meses, definiendo el éxito del tratamiento como una EVN menor o igual a 3 y no ser operado.

Se plantean como objetivos secundarios:

1. Determinar la efectividad analgésica mediante la EVN entre los periodos de control al mes, tres y seis meses de iniciado el tratamiento intervencionista
2. Cuantificar el número de pacientes que se intervienen en el periodo de un año después de iniciado el tratamiento intervencionista
3. Valorar que otros parámetros pueden influir en la evolución del proceso a fin de obtener o definir factores predictivos de respuesta al tratamiento propuesto:
  - a. Factores demográficos y tiempo previo con dolor antes de iniciar el tratamiento.
  - b. EVN previa al tratamiento intervencionista.
  - c. Características anatómicas de la HD, en su disposición axial, localización, extrusión, migración y afectación radicular.
  - d. Presencia de patología estructural del raquis.



## VI. PACIENTES Y METODOS



# 1. PACIENTES

Se realizó un estudio ambispectivo (estudio retrospectivo realizado con datos recogidos de forma prospectiva) a partir del análisis de una cohorte de 218 pacientes consecutivos derivados y tratados en la Unidad del Dolor del Hospital Universitario de la de Santa Creu i Sant Pau entre enero del 2010 y diciembre del 2012. Los pacientes presentaban un cuadro clínico de dolor radicular con síntomas positivos (hiperalgia) secundario a hernia discal. Los pacientes fueron derivados a la Unidad del Dolor desde el Centro de Atención Primaria (CAP), o desde los especialistas de Traumatología (COT) o Neurocirugía (NRC) del CAP y del Hospital por presentar un diagnóstico de hernia discal (HD) y dolor radicular de difícil control y con escasa respuesta al tratamiento conservador.

La totalidad de pacientes contaron con un estudio de imagen mediante TC o RM que fue compatible con el diagnóstico de HD. El periodo mínimo de seguimiento para los pacientes incluidos en el estudio fue de 1 año.

## 1.1 CRITERIOS DE INCLUSION

- Edad mayor de 18 años
- Dolor radicular con síntomas positivos (hiperalgia, alodinia, hiperestesia/hipostesia de distribución metamérica) secundarios a HD con escasa respuesta al tratamiento conservador
- EVN mayor o igual a 4 para ser candidato a infiltración epidural con AL y corticoide depot vía epidural. Considerando que en la EVN el paciente determina numéricamente la intensidad de su dolor. Es una escala del 0-10 donde 0 significa nada de dolor y 10 el peor dolor imaginable. Se define como: Dolor Leve: de 0 a 3, Dolor Moderado: de 4 a 6 y Dolor Intenso: de 7 a 10.
- Prueba de imagen mediante TC y/o RNM aportada por el paciente o solicitada desde la Unidad del Dolor, donde se objetivaba la descripción anatómica de la HD (localización, disposición axial, etc.) previo al



tratamiento intervencionista. La imagen debía ser concordante con la clínica radicular motivo de consulta.

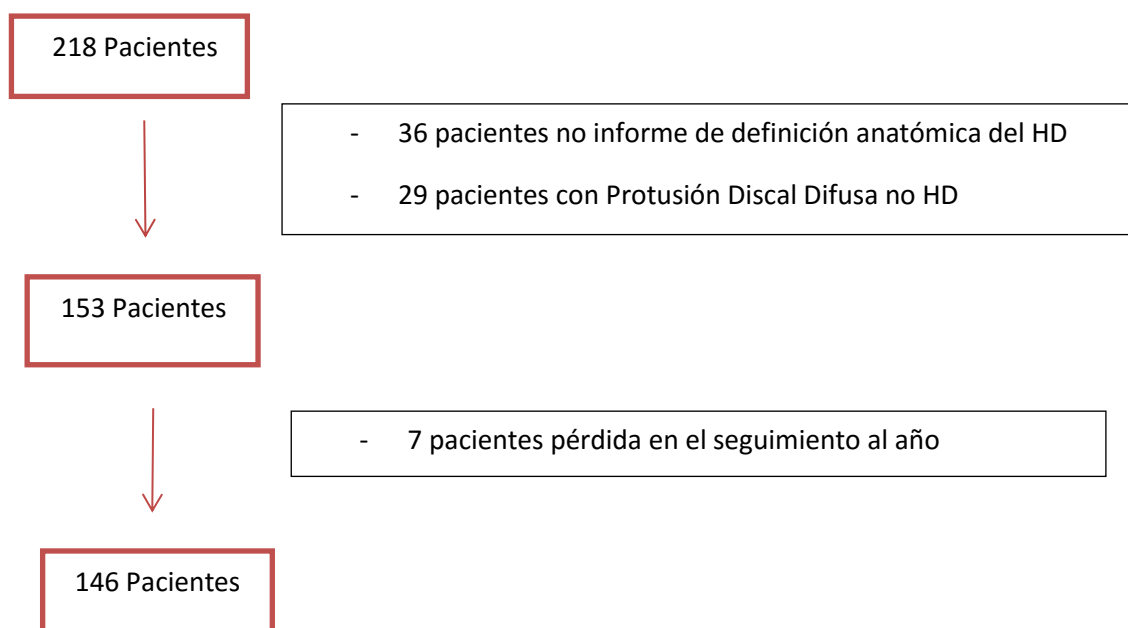
- Seguimiento superior a un año.

## 1.2 CRITERIOS DE EXCLUSION

- Los pacientes con déficit motor o sintomatología de cola de caballo secundaria a la HD
- Administración en los tres meses previos a la inclusión de anestésico local y corticoides vía epidural
- Administración de corticoides sistémicos en los 15 días previos al tratamiento epidural
- Cirugía previa de espalda
- Protusión discal difusa
- Ausencia de descripción anatómica de la HD en el estudio TC/RNM
- Infección, coagulopatía o situación clínica que contraindicara la administración de anestésico local y corticoides epidurales

## 1.3 DIAGRAMA DE FLUJO DE PACIENTES

De los 218 pacientes posibles candidatos a estudio se descartaron 65 por criterios de exclusión y 7 pacientes por falta de seguimiento al año. Quedando finalmente incluidos 146 pacientes en los que se realizó el estudio.



## 2. METODO

Los pacientes fueron derivados desde el CAP o desde el Especialista del CAP o del Hospital (COT, NRC) por presentar clínica de radiculalgia hiperálgica con escasa respuesta al tratamiento conservador y secundario a una hernia discal (HD).

### 2.1 HISTORIA CLINICA

Los pacientes fueron evaluados en una 1ª Visita Clínica por el personal específico de la Unidad del Dolor (Anestesiólogos especialista en Dolor). Se realizó una Historia Clínica completa que incluía: motivo de consulta, antecedentes médicos de interés, antecedentes personales (psicológicos, laborales y familiares).

La descripción de la enfermedad actual incluyó una evaluación específica y sistemática de las características clínicas del dolor, incluyendo: tiempo de inicio, tipo de dolor (nociceptivo, neuropático, mixto, visceral, inflamatorio, etc.), intensidad del dolor medida mediante la EVN, localización e irradiación del dolor con una valoración de la distribución metamérica, y tratamientos previos realizados.

Se realizó una exploración física para corroborar la información dada por el paciente y las posibles estructuras afectadas. La exploración incluyó una valoración de la actitud corporal, la existencia de puntos dolorosos de dolor miofascial, las maniobras de flexo-extensión del tronco, de Lasègue y Bragard en la extremidad afecta y contralateral. Se determinó así mismo, la presencia o ausencia de reflejos rotuliano y aquíleos bilaterales. Se exploró la fuerza y la sensibilidad tanto al tacto como al pinchazo de los posibles dermatomas afectados, con la finalidad de definir y concordar la existencia de una afectación metamérica de la radiculalgia secundaria a la HD motivo de consulta.

En el caso que el paciente no aportara pruebas de imagen, éstas fueron solicitadas desde la Unidad de forma previa al inicio del tratamiento intervencionista, y valoradas para establecer la concordancia clínico radiológica con el dolor radicular.

Si la EVN era mayor o igual a 4 y el dolor radicular explorado era concordante con los hallazgos radiológicos aportados por el paciente mediante la TC/RNM, se propuso un tratamiento intervencionista con AL y corticoides depot vía epidural de acuerdo con los protocolos terapéuticos institucionales.

Se informó al paciente del riesgo/beneficio de la técnica y del tratamiento administrado vía epidural y se obtuvo un Consentimiento Informado que autorizaba la realización del procedimiento terapéutico intervencionista de forma previa al inicio del tratamiento (Ver Anexo 1: Documentos 1, 2, y 3).

## 2.2 TECNICA INTERVENCIONISTA EN LA UNIDAD DEL DOLOR

La técnica propuesta a los pacientes consistió en la realización de una infiltración epidural con anestésico local y corticoides mediante tres tipos de abordajes: interlaminar, caudal y transforaminal. El tipo de abordaje fue decidido por el médico especialista en función de la clínica del paciente y realizado por el médico que lo atendía de forma habitual.

### 2.2.1 ABORDAJE EPIDURAL VIA INTERLAMINAR

El abordaje epidural interlaminar se realizó con el paciente en decúbito lateral y localizando el espacio interespinoso, se realizó mediante la técnica de pérdida de resistencia alcanzando el espacio epidural donde se administró el tratamiento: Ropivacaina 0,2 % más Triamcinolona 1 mg/kg (volumen total administrado 10-12 ml).

### 2.2.2 ABORDAJE EPIDURAL VIA CAUDAL

El abordaje epidural vía caudal se realizó bajo visión por fluoroscopia entrando al espacio epidural a través del hiato sacro. Previa comprobación con fluoroscopia de la localización y difusión del contraste en el espacio epidural, se administró Ropivacaina 0,2 % más Triamcinolona 1 mg/kg (volumen total administrado 10-12 ml)

### 2.2.3 ABORDAJE EPIDURAL VIA TRANSFORAMINAL

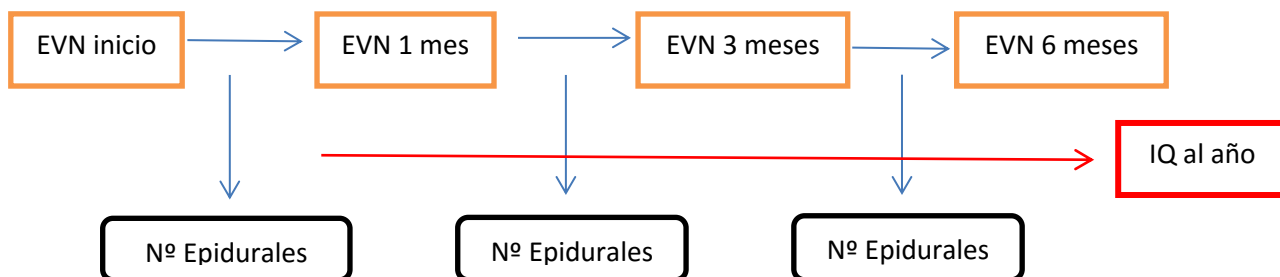
El abordaje epidural vía transforaminal se realizó bajo visión por fluoroscopia. Previa comprobación con fluoroscopia de la localización y difusión del contraste en el espacio epidural, se administró Ropivacaina 0,2 % más Triamcinolona 0,5 mg/kg (volumen total administrado 5 ml).

Una vez realizada la técnica, se introdujeron los datos del clínicos del paciente y los datos de la técnica en una base de datos de ACCES 97 de la Unidad del Dolor para el control del resultado de las técnicas.

## 2.3 VISITAS DE CONTROL

Las visitas sucesivas se realizaron a la semana, al mes, a los tres meses y a los seis meses. Se registraron las EVN, el número de técnicas realizadas previas a los controles descritos, y si habían habido complicaciones importantes como hematoma epidural, absceso epidural, parálisis o plejía, y neuritis persistente. Finalmente se verificó si el paciente había sido intervenido quirúrgicamente durante el tiempo de tratamiento y hasta completar un periodo de seguimiento de un años desde el inicio del proceso terapéutico.

Diagrama de flujo:



Entre los periodos de control, en caso de que la EVN fuera  $\geq 4$  se valoró la repetición de la técnica de infiltración epidural.

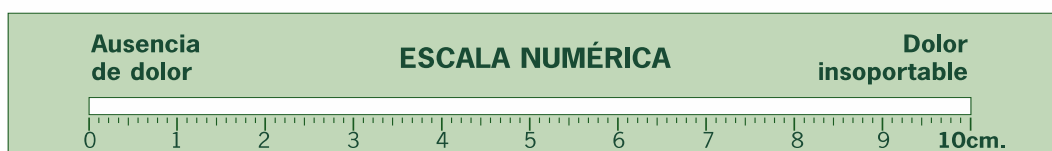
## 2.4 DESCRIPCION DE LAS VARIABLES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO PARA SU POSTERIOR EVALUACION

### 2.4.1 DATOS DEMOGRAFICOS

- **Edad y Sexo**

### 2.4.2 CARACTERIZACION DEL DOLOR

- **Tiempo(t) previo con dolor radicular.** Corresponde al tiempo desde el inicio de la clínica del dolor radicular hasta su llegada a la Unidad del Dolor definido en meses.
- **EVN previa a la realización de la técnica Intervencionista.**



Escala numérica

- **EVN al mes.**

- **Número (Nº) de técnicas previas al control 1 al mes.** Número de epidurales realizadas desde la primera visita hasta el control al mes (mínimo 1 y máximo 3).
- **EVN a los 3 meses.**
- **Nº de técnicas previas al control 2 de los tres meses.** Número de técnicas realizadas después del control de 1 mes y hasta el control a los tres meses (mínimo 1 y máximo 3).
- **EVN a los 6 meses.**
- **Nº de técnicas previas al control 3 de los 6 meses.** Número de técnicas realizadas después del control a los 3 meses y hasta el control a los 6 meses (mínimo 1 y máximo 3).

#### 2.4.3 DATOS DE LAS TECNICAS DE IMAGEN TC/RNM

Los datos radiológicos fueron revisados retrospectivamente por dos especialistas de la Unidad del Dolor ajenos a la evolución del proceso de los pacientes.

Se revisaron todos los informes clínicos informados por los radiólogos de otros centros y aportados por los pacientes, o bien los informes realizados por los radiólogos del Hospital.

Se valoraron distintos aspectos de la hernia Discal:

1. Localización de la HD, concordante o no con la clínica del paciente
2. Clasificación anatómica.

Basándonos en la descripción anatómica que relataban los informes radiológicos y teniendo como base la Nomenclatura y Clasificación de la Patología Discal Lumbar recomendada por la American Spine Society, American Society of Spine Radiology and American Society of Neurology en el 2001<sup>59</sup> y actualizada en un artículo de revisión en el 2014<sup>60</sup>, se clasificó a las HD en tres grupos según la **disposición anatómica** en el **plano axial**:

➤ **Central o Posterior:** se incluyeron en este grupo las descripciones:

- Central
- Posterior
- Pósteromedial
- Paracentral o paramedial

➤ **Subarticulares:** se incluyeron en este grupo las descripciones:

- Medio Lateral
- Pósterolateral
- Subarticular

➤ **Foraminal/Extraforaminal:** se incluyeron en este grupo las descripciones:

- Lateral
- Foraminal
- Infundibular
- Foramino-Extraforaminal
- Extraforaminal

Se incluyeron como datos anatómicos además de los descritos en el plano axial, si la HD se encontraba extruida o migrada:

➤ **Extruida:** Sí o No

➤ **Migrada:** Sí o No

A partir de la observación radiológica se describió la existencia de afectación radicular por parte de la HD:

- **Afectación radicular:** Si o No

Por último se objetivó si en el informe radiológico existía patología estructural del raquis asociada a la patología de la HD:

- **Estenosis del receso lateral y/o foraminal** derivada de la existencia de la HD
- **Estenosis del receso lateral (lat.) y/o foraminal estructural** por hipertrofia articular o artropatía degenerativa
- **Estenosis de canal** (incluidos los casos de espondilolistesis)

#### 2.4.4 INTERVENCIÓN QUIRURGICA

Finalmente, se recogió el antecedente de la práctica de una intervención quirúrgica como tratamiento del dolor radicular asociado a la hernia en un periodo de 1 año desde el inicio del tratamiento intervencionista.

- **Intervención quirúrgica:** Sí o No

## 2.5 PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS

Para la realización del estudio se creó una nueva Base de Datos en ACCES 97 en la que se incluyeron todos los datos recogidos con anterioridad según protocolo de actuación de la Unidad de Dolor a todos los pacientes sometidos a técnicas intervencionistas (también base de datos en acces 97). Estos parámetros eran:

- 1- Datos demográficos
- 2- El tiempo previo con dolor y la EVN basal
- 3- La EVN de control al mes y a los tres meses
- 4- Tipo y número de técnicas realizadas
- 5- Complicaciones inmediatas y diferidas



A partir de la Historia Clínica se añadieron los datos de la localización y anatomía de la HD, afectación radicular y patología estructural del raquis descritas en la TC/RNM de cada paciente.

Los información relativa al valor de la EVN a los 6 meses y si el paciente se intervino de la HD durante el periodo de tratamiento y seguimiento al año se obtuvo de la Historia Clínica de la Unidad del Dolor y de la Historia compartida con los especialistas del Hospital y del CAP. Esta información fue recogida por un medico ajeno a la evolución de los pacientes.

## 2.6 ESTUDIO ESTADISTICO

Se procedió en primer lugar a llevar a cabo un estudio descriptivo de las diferentes variables analizadas. La existencia de relación entre variables cualitativas se realizó con un test de Chi-cuadrado o un test exacto de Fisher en función de las condiciones de aplicación. Se evaluó la existencia de correlación lineal entre variables cuantitativas con un test de correlación de Pearson.

La comparación entre los valores continuos de variables cuantitativas en función de una variable cualitativa se llevó a cabo utilizando el Student-t test para grupos independientes, el Student-t test para datos apareados, o un test de ANOVA en función de las características de la variable dependiente. Se consideraron como significativos valores de  $P < 0.05$ .

Se realizaron estudios multivariantes mediante una técnica de regresión logística, así como la creación de árboles de clasificación a partir de un análisis de partición recursiva, utilizando el modelo Classification and Regression Tree como técnica de clasificación. (Ver Anexo 2)

El estudio estadístico se llevó a cabo utilizando el programa SPSS 17.0.

## VII. RESULTADOS



## VII. RESULTADOS

Un total de 146 pacientes cumplieron los criterios de inclusión y exclusión y forman la base del presente estudio.

### 1. DATOS DEMOGRAFICOS

Un 43.2% de los pacientes estudiados fueron varones y un 56.8% mujeres, con un rango de edades entre 18-89 años (media 53.90, desviación estándar (DS) 15.59) y un rango de duración previo del dolor a la primera intervención de 1-36 meses (media 8.38, DS 7.64). Las tablas 3, 4 y 5 muestra la distribución de las características de los pacientes incluidos en el estudio

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	63	43,2
Femenino	83	56,8
Total	146	100,0

Tabla 3

Edad (años)	Frecuencia	Porcentaje
≤ 30	8	5,5
31- 40	20	13,7
41- 50	38	26,0
51- 60	29	19,9
61- 70	27	18,5
71- 80	18	12,3
> 80	6	4,1
Total	146	100,0

Tabla 4

Duración de los síntomas (meses)	Frecuencia	Porcentaje
< 6	69	47,3
6-12	56	38,4
> 12	21	14,4
Total	146	100,0

Tabla 5

Existieron diferencias en las características de los pacientes en función de algunas de las variables analizadas. Así, aparecieron diferencias significativas en la edad de los pacientes en función del género (Tabla 6). Las pacientes del sexo femenino contaron con un promedio de edad significativamente superior al correspondiente a los pacientes de sexo masculino (Student-t test,  $P=0.028$ ).

Sexo	N	Edad media (años)	Desviación típica
Masculino	63	50,67	16,119
Femenino	83	56,36	14,810

Tabla 6

Por el contrario, no aparecieron diferencias en el periodo de dolor previo al inicio del tratamiento en función del sexo (Tabla 7) del paciente (Student-t test,  $P= 0.893$ ).

Sexo	N	Tiempo previo con dolor (meses)	Desviación típica
Masculino	63	8,28	8,061
Femenino	83	8,46	7,366

Tabla 7

No se apreció ningún tipo de correlación entre la edad de los pacientes y el periodo de dolor previo al inicio del tratamiento (test de correlación lineal  $r=0.054$ ,  $P=0.520$ ).

No aparecieron complicaciones graves a lo largo del seguimiento de los pacientes a un año secundarias a los procedimientos realizados.

## **2. PORCENTAJE DE EXITO DEL TRATAMIENTO**

Considerando como un resultado satisfactorio global del tratamiento intervencionista mediante infiltración epidural que el paciente no hubiese requerido una intervención quirúrgica y que el valor de la EVN a los 6 meses de iniciado el proceso terapéutico tuviese un valor igual o inferior a 3, el tratamiento consiguió el éxito en un 69.9% de los pacientes.

## **3. EVOLUCION DEL EVN AL MES, TRES Y SEIS MESES**

### **3.1 EVN AL MES**

La EVN media basal previa a la iniciación del tratamiento intervencionista en la Unidad del Dolor fue de 7,13 (DS 2,42), disminuyendo significativamente a una EVN promedio de 3,56 (DS 2,42) en la determinación efectuada al mes de iniciado dicho tratamiento (Student-t test para datos apareados,  $P=0.0001$ ). La disminución promedio en el valor de la EVN conseguida con el tratamiento durante el primer mes fue de 3.56 puntos (IC 95%: 3.15-3.98). La figura 39 representa la distribución en los valores de las EVN iniciales y los obtenidos al mes de iniciado el tratamiento.

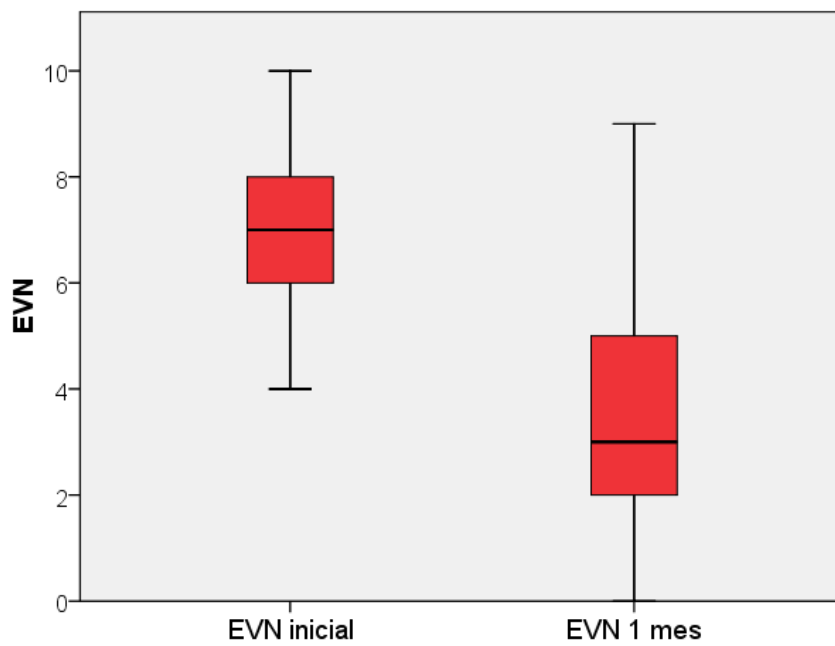


Figura 39

El éxito de tratamiento definido como una EVN menor o igual a 3 y/o descenso de cuatro puntos en la EVN y/o no haber sido intervenido quirúrgicamente, en este periodo fue del 61,6%. (Tabla 8)

	Frecuencia	Porcentaje
No éxito	56	38,4
Éxito	90	61,6
Total	146	100,0

Tabla 8

### 3.2 EVN A LOS TRES MESES

En el control de la EVN a los tres meses, 8 pacientes precisaron ser intervenidos por lo que la muestra quedó reducida a 138 pacientes. De ellos 90 pacientes no precisaron nuevo tratamiento intervencionista por tener el dolor controlado. Estos pacientes partían de una EVN promedio al mes de 2,83 (DS 2,23) y en el control a los tres meses la EVN promedio fue de 2,90 (DS 2,02) (Student-t test para datos apareados,  $P=0.773$ ).

La figura 40 muestra la distribución de los valores de la EVN al inicio y al final del 2º periodo de tratamiento para los pacientes que no fueron considerados candidatos a nuevos procedimientos de bloqueo.

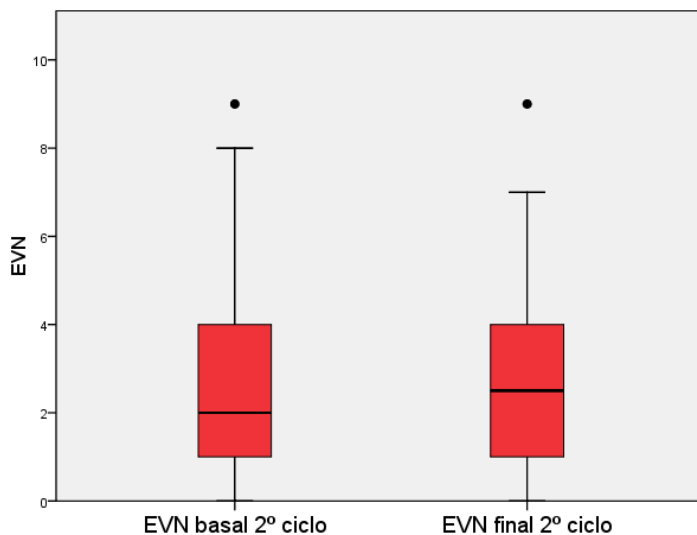


Figura 40

48 pacientes partían de una EVN promedio al mes de 5,02 (DS 2,20) y fueron considerados candidatos a un nuevo tratamiento. Tras realizar un nuevo ciclo de tratamiento mediante infiltración epidural, la EVN promedio a los tres meses fue de 3,98 (DS 2,10) (Student-t test para datos apareados,  $P=0.009$ ). El promedio en la disminución en el valor de la EVN conseguido con los bloqueos realizados durante este 2º ciclo fue de 1.04 puntos (IC 95%: 0.27-1.80).

La figura 41 muestra los valores de la EVN basal y final correspondientes a este periodo de tratamiento para los pacientes en los que se realizaron de nuevo técnicas de infiltración epidural.



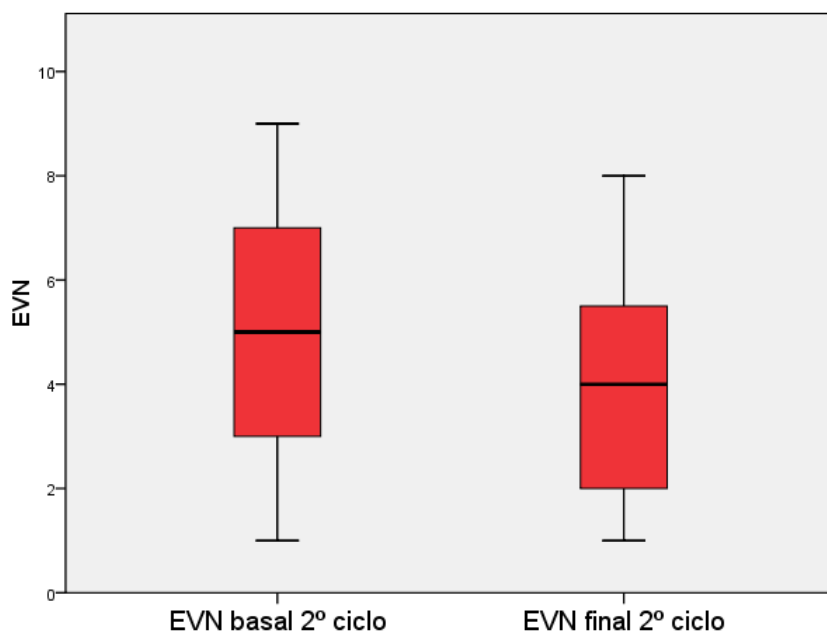


Figura 41

En este periodo de tratamiento entre el mes y los tres meses, el éxito de tratamiento aplicando los mismos criterios definidos tras el primer ciclo de tratamiento fue del 57,2%.

El porcentaje de pacientes con un resultado satisfactorio al finalizar este periodo fue significativamente superior para aquel grupo de pacientes que NO fueron considerados candidatos a nuevos procedimientos (n=90, 64,4% de resultados satisfactorios) que en aquellos casos en los que se realizaron nuevos bloqueos (n=48, 43,8% de resultados satisfactorios) (Chi cuadrado, P=0.019).

### 3.3 EVN A LOS SEIS MESES

Ocho pacientes fueron intervenidos tras completar los primeros 3 meses de seguimiento, por lo que la muestra a valorar a los 6 meses del inicio del tratamiento fue de 130 pacientes. De ellos, 79 permanecieron con el dolor controlado y una EVN promedio al inicio del 3er ciclo de tratamiento de 2,35 (DS 1,61), siendo la EVN a los seis meses de 2,06 (DS 1,23) (Student-t test para datos apareados, P=0.042), no precisando de ninguna técnica intervencionista. El valor de la EVN disminuyó un promedio de 0.29 puntos a lo largo del periodo correspondiente al 3er ciclo de tratamiento (IC 95%: 0.01-0.57).

La figura 42 muestra la distribución de los valores de la EVN al inicio y al final del 3er ciclo de tratamiento para los pacientes que no fueron considerados candidatos a nuevos procedimientos de bloqueo.

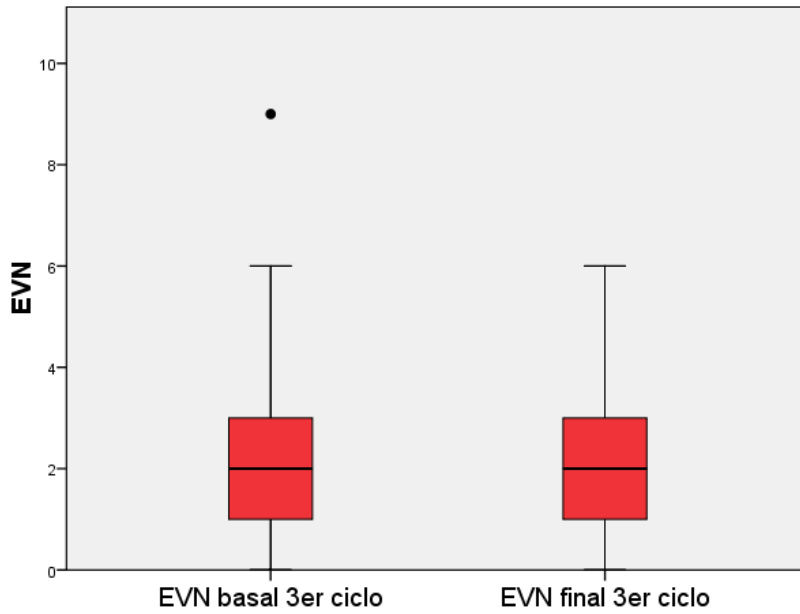


Figura 42

En los 51 pacientes restantes, la EVN a los tres meses fue de 4,47 (DS 1,98), y fueron candidatos a una nueva técnica intervencionista. El control de la EVN de estos pacientes a los 6 meses fue de 3,31 (DS 2,21) (Student-t test para datos apareados,  $P=0.006$ ). El promedio en la disminución en el valor de la EVN conseguido con los bloqueos realizados durante este 3er ciclo fue de 1.15 puntos (IC 95%: 0.35-1.95).

La figura 43 muestra los valores de la EVN basal y final correspondientes a este 3er ciclo para los pacientes en los que se llevaron a cabo técnicas.

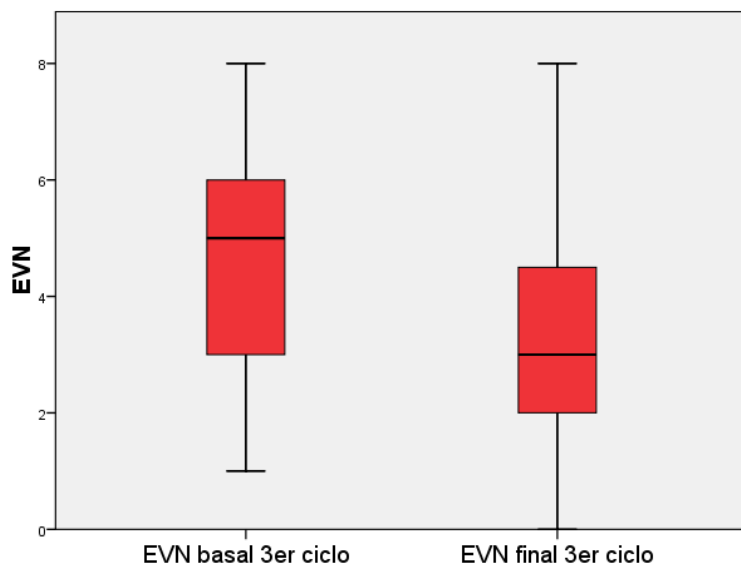


Figura 43

El porcentaje de éxito desde los tres a los seis meses aplicando los mismos criterios definidos al inicio (EVN menor o igual a 3 y/o descenso de 4 puntos en la EVN y no ser intervenido) fue del 78,5%. El porcentaje de pacientes con un resultado satisfactorio al finalizar este periodo de tratamiento fue significativamente superior para aquel grupo de pacientes que no fueron considerados candidatos a nuevos bloqueos (n=79), que para los que recibieron tratamiento con técnicas (n=51), con unos porcentajes de resultados satisfactorios del 88.6% y 62.7% respectivamente (Chi cuadrado, P=0.001).

Al finalizar el tercer ciclo de tratamiento y antes de finalizar el año de seguimiento, 8 pacientes más precisaron ser intervenidos.

#### **4. PACIENTES INTERVENIDOS EN EL PERIODO DE UN AÑO DE EVOLUCION DE LA HD**

En total 24 pacientes (16,45%) fueron intervenidos desde el inicio del tratamiento y antes de finalizar el periodo mínimo de seguimiento al año. Los pacientes que finalmente no precisaron intervención quirúrgica fueron 122 (83,6%).

## 5. ESTUDIO DE LA EVN BASAL DEL DOLOR Y SU RELACION CON LAS VARIABLES DEMOGRAFICAS, TIEMPO PREVIO CON DOLOR, CARACTERISTICAS ANATOMICAS, AFECTACION RADICULAR Y PATOLOGIA ESTRUCTURAL DEL RAQUIS

La EVN promedio inicial basal de los pacientes que acudieron a la Unidad del Dolor para iniciar tratamiento fue de 7,13 (DS 1,69) La tabla 9 muestra la distribución de los valores correspondientes al EVN inicial.

EVN basal (0-10)	Frecuencia	Porcentaje
4	12	8,2
5	17	11,6
6	23	15,8
7	26	17,8
8	33	22,6
9	26	17,8
10	9	6,2
<b>Total</b>	<b>146</b>	<b>100,0</b>

Tabla 9

### 5.1 EVN BASAL Y SEXO

Existieron diferencias significativas en el valor de la EVN basal en función del sexo de los pacientes. Las pacientes del sexo femenino contaron con un valor de la EVN inicial mayor que el correspondiente a los pacientes de sexo masculino (Student-t test,  $P=0.022$ ) (Tabla 10).

Sexo	N	Media EVN basal	Desviación típica
Masculino	63	6,78	1,660
Femenino	83	7,40	1,674

Tabla 10

La figura 44 muestra la distribución de los valores de la EVN basal previa al inicio del tratamiento en función del sexo de los pacientes.

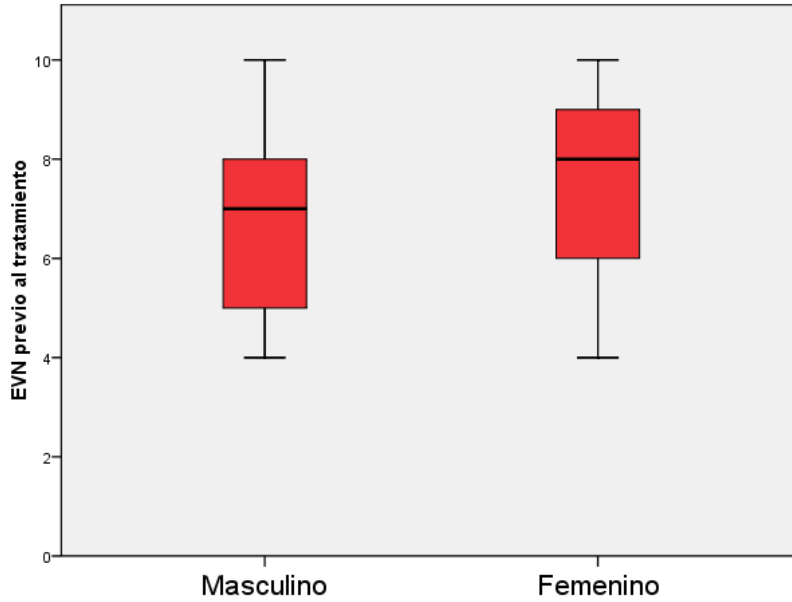


Figura 44

## 5.2 EVN BASAL Y EDAD

Igualmente, se describió una correlación entre la edad y el valor de la EVN inicial, con un coeficiente de correlación lineal de 0.260 (P=0.002) (Fig. 45)

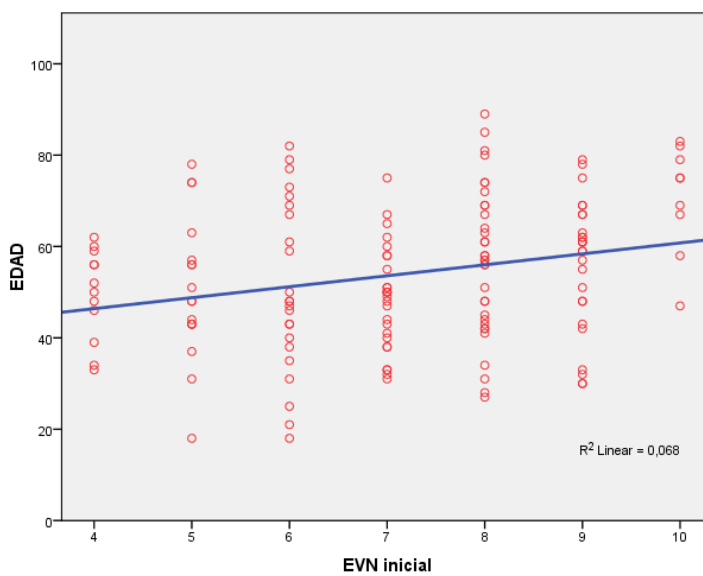


Figura 45

### 5.3 EVN BASAL Y TIEMPO PREVIO CON DOLOR

Por el contrario, no apareció correlación entre el periodo de tiempo previo con dolor al inicio de tratamiento y el valor de la EVN inicial (coeficiente de correlación  $r=0.089$ ,  $P=0.286$ ) (Fig. 46)

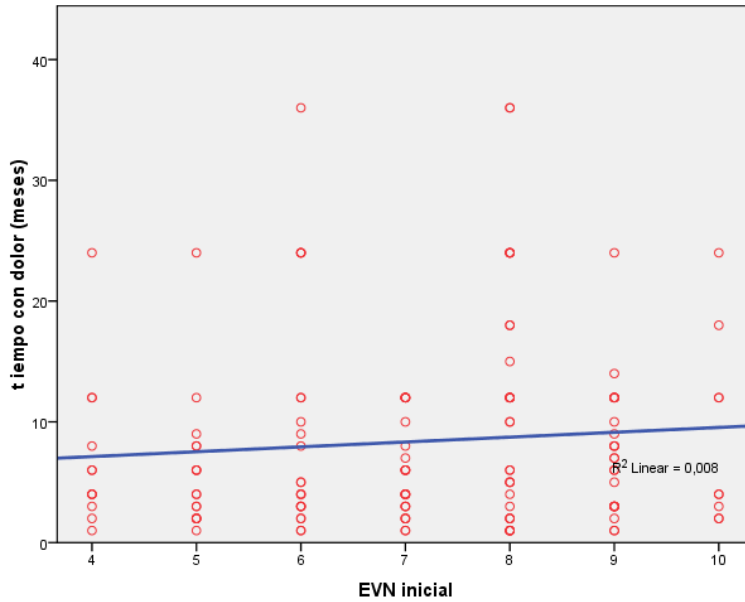


Figura 46

### 5.4 EVN BASAL Y LAS CARACTERISITCAS ANATOMICAS DE LA HD

La figura 47 muestra la distribución de los valores de la EVN basal al inicio del tratamiento en función de las características anatómicas de la hernia.

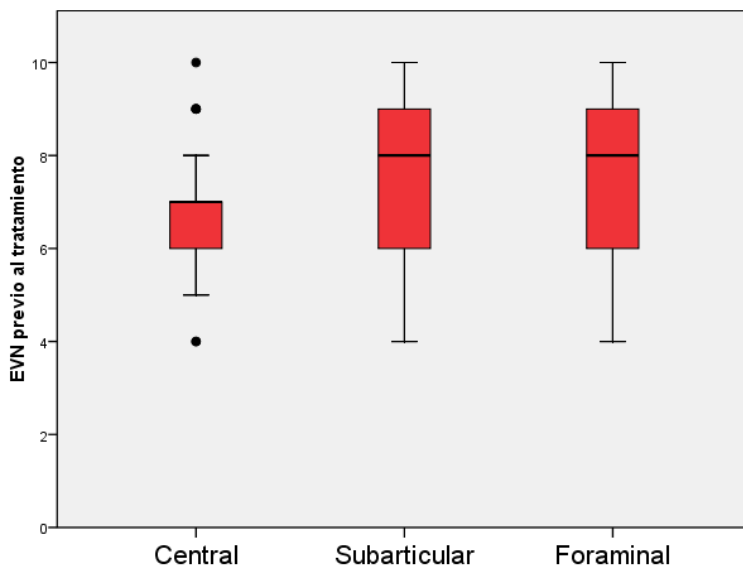


Figura 47

No aparecieron diferencias significativas en los valores promedio de dolor previo al inicio del tratamiento en función de la categoría anatómica de la hernia (test de Anova,  $P=0.225$ ). La tabla 11 muestra los valores promedio de la EVN en función de la categoría anatómica de la hernia.

Anatomía axial HD	N	Media EVN inicial	DS	Mínimo	Máximo
Central	39	6,74	1,371	4	10
Subarticular	66	7,21	1,802	4	10
Foramino/ Extraforaminal	41	7,13	1,691	4	10
Total	146	7,13	1,691	4	10

Tabla 11

Tampoco aparecieron diferencias significativas en los valores de dolor inicial en función de que la hernia se encontrase extruida (Student-t test,  $P= 0.447$ ) (Tabla 12), migrada (Student-t test,  $P= 0.886$ ) (Tabla 13), con afectación radicular (Student-t test,  $P= 0.561$ ) (Tabla 14), o en función de la existencia de patología asociada (test de Anova,  $P=0.067$ ) (Tabla 15).

Extrusión	N	Media EVN inicial	DS
No	117	7,08	1,677
Si	29	7,34	1,758

Tabla 12

Migrada	N	Media EVN inicial	DS
No	130	7,12	1,680
Si	16	7,19	1,834

Tabla13

Afectacion Radicular	N	Media EVN inicial	DS
No	37	7,27	1,484
Si	109	7,08	1,759

Tabla 14

Patologia asociada estructural del raquis	N	Media EVN inicio	DS
No patología asociada	70	6,91	1,595
Estenosis receso lat./foraminal 2ª HD	40	7,10	1,582
Estenosis receso lat./foraminal estructural	25	7,24	2,087
Estenosis de canal	11	8,36	1,286
Total	146	7,13	1,691

Tabla 15

## 6. ESTUDIO DE LA ANATOMIA DE LA HD Y SU RELACION CON EL RESTO DE LAS VARIABLES DEMOGRAFICAS, TIEMPO PREVIO CON DOLOR Y OTRAS CARACTERISTICAS ANATOMICA

Las tablas 16, 17, 18, 19, 20 y 21, muestran la clasificación anatómica axial correspondiente a la hernia discal, el nivel de afectación de la hernia, si la hernia se encontraba extruida, migrada, o producía una afectación radicular y la existencia de patología estructural asociada del raquis.

Anatomia axial HD	Frecuencia	Porcentaje
Central	39	26,7
Subarticular	66	45,2
Foramino/Extraforaminal	41	28,1
Total	146	100,0

Tabla 16



Nivel de afectación	Frecuencia	Porcentaje
L4-L5	58	39,7
L5-S1	67	45,9
L4-L5 + L5-S1	3	2,1
L3-L4	16	11,0
Otras	2	1,4
<b>Total</b>	<b>146</b>	<b>100,0</b>

Tabla 17

Extruida	Frecuencia	Porcentaje
No	117	80,1
Si	29	19,9
<b>Total</b>	<b>146</b>	<b>100,0</b>

Tabla 18

Migrada	Frecuencia	Porcentaje
No	130	89,0
Si	16	11,0
<b>Total</b>	<b>146</b>	<b>100,0</b>

Tabla 19

Afectacion Radicular	Frecuencia	Porcentaje
No	37	25,3
Si	109	74,7
<b>Total</b>	<b>146</b>	<b>100,0</b>

Tabla 20

Patología asociada estructural raquis	Frecuencia	Porcentaje
No patología asociada	70	47,9
Estenosis subarticular/foraminal 2ª HD	40	27,4
Estenosis subarticular/foraminal estructural	25	17,1
Estenosis de canal	11	7,5
<b>Total</b>	<b>146</b>	<b>100,0</b>

Tabla 21

### 6.1 ANATOMIA DE LA HD Y EDAD

Existieron diferencias en cuanto a la media de edad correspondiente a cada uno de los tipos anatómicos de hernia (test de Anova,  $P=0.014$ ) (Tabla 22)

Anatomía axial HD	N	Edad media	DS	Mínimo	Máximo
Central	39	49,36	16,563	18	80
Subarticular	66	53,21	15,473	18	82
Foramino/ Extraforaminal	41	59,34	13,434	33	89
<b>Total</b>	<b>146</b>	<b>53,593</b>	<b>15,593</b>	<b>18</b>	<b>89</b>

Tabla 22

La edad promedio para los pacientes con hernias centrales y paramediales fue inferior a la de los pacientes con hernias subarticulares, y a su vez estas contaron con un promedio de edad inferior a la de los pacientes con hernias foramino/extraforaminales.

### 6.2 ANATOMIA DE LA HD Y SEXO

No aparecieron diferencias significativas en la distribución por sexos en función de la categoría anatómica de las hernias (Chi cuadrado,  $P=0.143$ ) (Tabla 23), si bien el porcentaje de pacientes del sexo femenino con hernias centrales fue inferior que el que apareció en el resto de las categorías.

Anatomía axial HD	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
Central	22 56,4%	17 43,6%	39 100,0%
Subarticular	26 36,6%	40 60,6%	66 100,0%
Foramino/ Extraforaminal	15 36,6%	26 63,4%	41 100,0%
Total	63 43,2%	83 56,8%	146 100,0%

Tabla 23

### 6.3 ANATOMIA DE LA HD Y TIEMPO PREVIO CON DOLOR

Tampoco aparecieron diferencias significativas en los valores promedio de tiempo previo con dolor a la consulta en función de la categoría anatómica de la hernia (test de Anova,  $P=0.574$ ) (Tabla 24)

Anatomía axial HD	N	Media de Tiempo previo con dolor	DS	Mínimo	Máximo
Central	39	7,97	7,576	1	36
Subarticular	66	9,11	7,766	1	36
Foramino/ Extraforaminal	41	7,61	7,602	1	36
Total	146	8,38	7,647	1	36

Tabla 24

### 6.4 ANATOMIA DE LA HD Y LOCALIZACION

Considerando sólo los niveles más prevalentes en los que aparecieron las hernias (L3-L4, L4-L5 y L5-S1), se pudo comprobar la existencia de diferencias en el nivel

anat3mico de la patolog3a en funci3n de la categor3a de la lesi3n (Test exacto de Fisher,  $P=0.019$ ) (Tabla 25).

Anatomia axial HD	Nivel			Total
	L4-L5	L5-S1	L3-L4	
Central	14 37,8%	22 59,5%	1 2,7%	37 100,0%
Subarticular	24 38,1%	33 52,4%	6 9,5%	63 100,0%
Foramino/ Extraforaminal	20 48,8%	12 29,3%	9 22,0%	41 100,0%
Total	58 41,1%	67 47,5%	16 11,3%	141 100,0%

Tabla 25

Las lesiones centrales y subarticulares tuvieron preferencia por aparecer a nivel L5-S1, en tanto que las foraminales aparecieron con una mayor frecuencia en L4-L5, y fueron adem3s el tipo de lesi3n que apareci3 de forma m3s frecuente en el nivel L3-L4.

## 6.5 ANATOMIA DE LA HD Y EXTRUSION, MIGRACION, AFECTACION RADICULAR Y PATOLOGIA ESTRUCTURAL ASOCIADA AL RAQUIS

Se evalu3 la existencia de una relaci3n entre el tipo de hernia y la presencia de extrusi3n, migraci3n o afectaci3n radicular.

No apareci3 una relaci3n significativa entre la categor3a anat3mica de la hernia y la extrusi3n (Chi cuadrado,  $P=0.481$ ) (Tabla 26) o la afectaci3n radicular (Chi cuadrado,  $P=0.212$ ) (Tabla 27). Por el contrario, s3 que se apreciaron diferencias en cuanto a la existencia de migraci3n de la hernia en funci3n de la categor3a anat3mica (test exacto de Fisher,  $P=0.011$ ). Frente a los pacientes con una hernia foraminal, en los cuales el porcentaje de migraci3n fue del 0%, los pacientes con una hernia central o subarticular contaron con unos porcentajes de migraci3n del 13% y el 17% respectivamente (Tabla 28).

No aparecieron diferencias en los porcentaje de lesiones con extrusión, migración o afectación radicular en función de la altura de la lesión (test exacto de Fisher, P=0.698, P=1.0, P=0.509, datos no mostrados).

Anatomía axial HD	Extrusión		Total
	No	Si	
Central	32 82,1%	7 17,9%	39 100,0%
Subarticular	50 75,8%	16 24,2%	66 100,0%
Foramino/ Extraforaminal	35 85,4%	6 14,6%	41 100,0%
Total	117 80,1%	29 19,9%	146 100,0%

Tabla 26

Anatomía axial HD	Afectación Radicular		total
	No	Si	
Central	14 35,9%	25 64,1%	39 100,0%
Subarticular	14 21,2%	52 78,8%	66 100,0%
Foramino/ Extraforaminal	9 22,0%	32 78,0%	41 100,0%
Total	37 25,3%	109 74,7%	146 100,0%

Tabla 27

Tabla 28

Anatomía axial HD	Migrada		Total
	No	Si	
Central	34 87,2%	5 12,8%	39 100,0%
Subarticular	55 83,3%	11 16,7%	66 100,0%
Foramino/ Extraforaminal	41 100,0%	0 ,0%	41 100,0%
<b>Total</b>	<b>130</b> <b>89,0%</b>	<b>16</b> <b>11,0%</b>	<b>146</b> <b>100,0%</b>

Finalmente no se apreció una relación significativa entre la categoría anatómica de la hernia y la presencia de patología estructural asociada al raquis (test exacto de Fisher,  $P=0.293$ ), tal como se aprecia en la siguiente tabla 29.

Tabla 29

Anatomía axial HD	Patología asociada estructural del raquis				Total
	No patología asociada	Estenosis receso lateral 2ª HD	Estenosis receso lateral estructural	Estenosis canal	
Central	21 53,8%	8 20,5%	5 12,8%	5 12,8%	39 100,0%
Subarticular	27 40,9%	23 34,8%	11 16,7%	5 7,6%	66 100,0%
Foramino/ Extraforam.	22 53,7%	9 22,0%	9 22,0%	1 2,4%	41 100,0%
<b>Total</b>	<b>70</b> <b>47,9%</b>	<b>40</b> <b>27,4%</b>	<b>25</b> <b>17,1%</b>	<b>11</b> <b>7,5%</b>	<b>146</b> <b>100,0%</b>

## 7. ESTUDIO DEL PERIODO DE TRATAMIENTO AL MES EN RELACIÓN A LAS VARIABLES DEMOGRAFICAS, TIEMPO PREVIO CON DOLOR, VARIABLES ANATOMICAS DE LA HD Y PATOLOGIA ESTRUCTURAL DEL RAQUIS

Se procedió a analizar los resultados obtenidos en el primer mes de tratamiento. La totalidad de pacientes incluidos en el estudio contaron con la realización de al menos un bloqueo epidural. La tabla 30 muestra la distribución del número de bloqueos efectuados en el transcurso del primer mes de tratamiento.

Técnicas	Frecuencia	Porcentaje
1	103	70,5
2	38	26,0
3	5	3,4
Total	146	100,0

Tabla 30

Un 29.5% de los pacientes fueron tratados con más de un procedimiento. Se evaluó la existencia de la relación entre la realización de más de un bloqueo y otras variables como: la edad (Tabla 31), el sexo (Tabla 32), el periodo de tiempo previo con dolor al tratamiento (Tabla 33), el valor de la EVN inicial (Tabla 34), la clasificación anatómica axial (Tabla 35), la patología estructural asociada al raquis (Tabla 36), y si la hernia presentaba extrusión (Tabla 37), migración (Tabla 38) o afectación radicular (Tabla 39).

Nº de epidurales previas al control al mes	N	Edad media (años)	DS
1 técnica	103	55,90	15,713
= ó > 2 técnicas	43	49,12	14,370

Tabla 31

Sexo	N° de epidurales (epid) previas al control al mes		
	1 técnica	= ó > 2 técnicas	TOTAL
Masculino	47 74,6%	16 25,4%	63 100,0%
Femenino	56 67,5%	27 32,5%	83 100,0%
Total	103 70,5%	43 29,5%	146 100,0%

Tabla 32

N° epidurales previas al control al mes	N	T previo con dolor (meses)	DS
1 técnica	103	9,70	8,383
= ó > 2 técnicas	43	5,23	4,099

Tabla 33

N° epidurales previas al control al mes		N	Media	DS
EVN	1 procedimiento	103	6,92	1,690
Basal	= ó >2 procedimientos	43	7,63	1,604

Tabla 34



		N° epid previas al control al mes		Total
		1 procedimiento	=ó>2 procedimientos	
Clasificación	Central	29 74,4%	10 25,6%	39 100,0%
	Subarticular	46 69,7%	20 30,3%	66 100,0%
	Foraminal/ Extraforaminal	28 68,3%	13 31,7%	41 100,0%
Total		103 70,5%	43 29,5%	146 100,0%

Tabla 35

		N° epid previas al control al mes		Total
		1 procedimiento	=>2 procedimientos	
Patología asociada estructural del raquis	No patología asociada	44 62,9%	26 37,1%	70 100,0%
	Estenosis 2ª a hernia	31 77,5%	9 22,5%	40 100,0%
	Estenosis estructural	18 72,0%	7 28,0%	25 100,0%
	Estenosis de canal	10 90,9%	1 9,1%	11 100,0%
Total		103 70,5%	43 29,5%	146 100,0%

Tabla 36

		Nº epid previas al control al mes		Total
		1 procedimiento	=ó>2 procedimientos	
Extrusión	No	87 74,4%	30 25,6%	117 100,0%
	Sí	16 55,2%	13 44,8%	29 100,0%
Total		103 70,5%	43 29,5%	146 100,0%

Tabla 37

		Nº epid previas al control al mes		Total
		1 procedimiento	=>2 procedimientos	
Migrada	No	97 74,6%	33 25,4%	130 100,0%
	Sí	6 37,5%	10 62,5%	16 100,0%
Total		103 70,5%	43 29,5%	146 100,0%

Tabla 38

		Nº epid previas al control al mes		Total
		1 procedimiento	=>2 procedimientos	
Afectación radicular	No	27 73,0%	10 27,0%	37 100,0%
	Sí	76 69,7%	33 30,3%	109 100,0%
Total		103 70,5%	43 29,5%	146 100,0%

Tabla 39

El grupo de pacientes que recibieron tratamiento con dos o más procedimientos contaron con una edad media inferior (Student-t test,  $P=0.016$ ), con un promedio de tiempo previo de dolor al tratamiento inferior (Student-t test,  $P=0.001$ ), con una EVN inicial más alta (Student-t test,  $P=0.021$ ), además con una mayor frecuencia presentaban hernias extruidas (Chi cuadrado,  $P=0.042$ ) o migradas (Test exacto de Fisher,  $P=0.006$ ). Ni el sexo (Chi cuadrado,  $P=0.349$ ), ni las características anatómicas de la hernia (Chi cuadrado,  $P=0.820$ ), ni la afectación radicular (Chi cuadrado,  $P=0.708$ ), ni la existencia de patología asociada (Chi cuadrado,  $P=0.162$ ) fueron variables que se relacionasen de forma significativa con el número de bloqueos relacionados durante este primer ciclo de tratamiento.

7.1 PORCENTAJE DE EXITO AL MES DE TRATAMIENTO Y SU RELACION CON LAS VARIABLES DEMOGRAFICAS, TIEMPO PREVIO CON DOLOR, NUMERO DE TECNICAS REALIZADAS

En primer lugar, se analizó la existencia de relación entre el éxito tras el final del primer ciclo de tratamiento y las variables como la edad (Tabla 40), el sexo (Tabla 41) o el periodo de tiempo previo con dolor (Tabla 42) al inicio del tratamiento.

Exito 1 <sup>er</sup> ciclo		N	Media	DS
Edad	No éxito	56	53,46	16,148
	Exito	90	54,18	15,322

Tabla 41

		Exito 1 <sup>er</sup> mes de tto		Total
		No éxito	Exito	
Sexo	Masculino	26 41,3%	37 58,7%	63 100,0%
	Femenino	30 36,1%	53 63,9%	83 100,0%
Total		56 38,4%	90 61,6%	146 100,0%

Tabla 42

Exito 1 <sup>er</sup> ciclo		N	Media	DS
t previo con dolor	No éxito	56	10,21	8,825
	Exito	90	7,24	6,612

Tabla 43

No aparecieron diferencias en el resultado satisfactorio conseguido con el 1er ciclo de tratamiento en función de la edad (T-student P=0.972) o el sexo (Chi-cuadrado P=0.528) de los pacientes.

Los pacientes en los que el primer ciclo de tratamiento consiguió el control o una mejoría clínicamente significativa y que finalmente no requirieron cirugía contaron con un promedio en la duración del dolor previo al inicio del tratamiento significativamente inferior (T-student  $P=0.033$ )

Apareció una tendencia significativa según la cual los pacientes en los cuales el primer ciclo de tratamiento consiguió un resultado satisfactorio contaron con unos niveles de la EVN inicial inferiores. (T-Student  $P=0.041$ ) (Tabla 44).

Exito 1 <sup>er</sup> ciclo		N	Media	DS
EVN basal	No éxito	56	7,46	1,307
	Exito	90	6,92	1,868

Tabla 44

La figura 48 muestra la distribución de los valores de la EVN basal previo al tratamiento en función de que los resultados conseguidos en el primer mes de tratamiento fuesen satisfactorios.

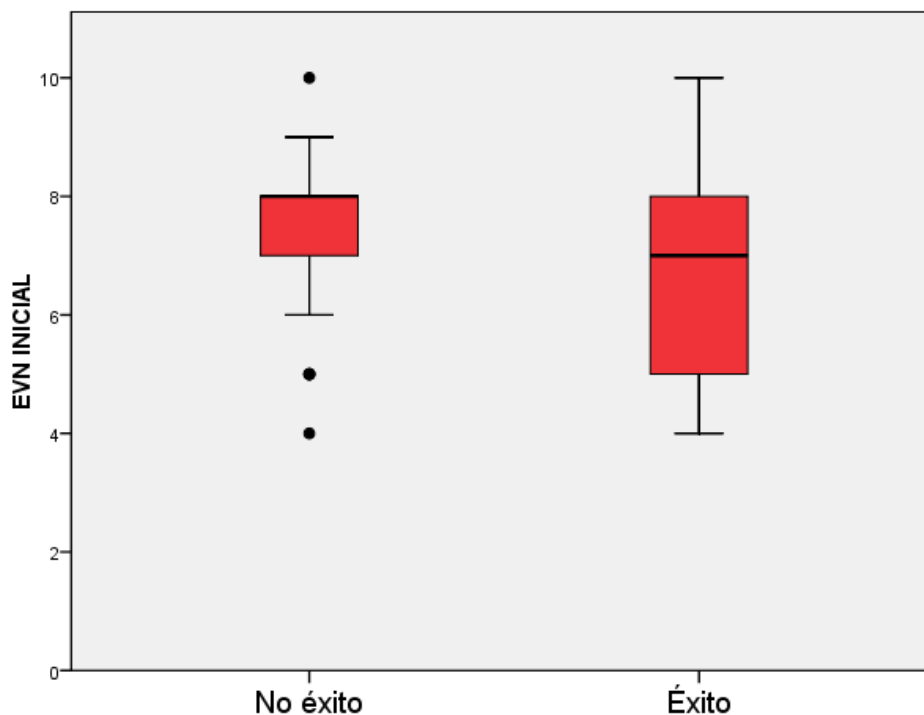


Figura 48

Apareció igualmente una tendencia hacia el incremento en el porcentaje de éxitos en el tratamiento en función del número de bloqueos realizados a lo largo de este primer ciclo de tratamiento (test exacto de Fisher,  $P=0.030$ ) (Tabla 45).

		Exito 1 <sup>er</sup> ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Nº Epidurales	1	36 35,0%	67 65,0%	103 100,0%
	2	20 52,6%	18 47,4%	38 100,0%
	3	0 0%	5 100,0%	5 100,0%
Total		56 38,4%	90 61,6%	146 100,0%

Tabla 45

## 7.2 PORCENTAJE DE EXITO AL MES Y SU RELACION CON LAS VARIABLES ANATOMICAS DE LA HD

No encontramos relación significativa entre el porcentaje de éxito alcanzado con el primer ciclo de tratamiento y ninguna de las variables anatómicas analizadas, ya sea la clasificación de acuerdo con los criterios radiológicos (Chi-cuadrado,  $P=0.783$ ) (Tabla 46), la presencia de extrusión (Chi-cuadrado,  $P=0.985$ ) (Tabla 47), migración (Chi cuadrado,  $P=0.5636$ ) (Tabla 48), o afectación radicular (Chi-cuadrado,  $P=0.641$ ) (Tabla 49), o la existencia de patología asociada al raquis (test exacto de Fisher,  $P=0.375$ ) (Tabla 50).

		Exito 1 <sup>er</sup> ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Clasificación	Central	15 38,5%	24 61,5%	39 100,0%
	Subarticular	27 40,9%	39 59,1%	66 100,0%
	Foraminal	14 34,1%	27 65,9%	41 100,0%
Total		56 38,4%	90 61,6%	146 100,0%

Tabla 46

		Exito 1 <sup>er</sup> ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Extrusión	No	45 38,5%	72 61,5%	117 100,0%
	Sí	11 37,9%	18 62,1%	29 100,0%
Total		56 38,4%	90 61,6%	146 100,0%

Tabla 47

		Exito 1 <sup>er</sup> ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Migrada	No	51 39,2%	79 60,8%	130 100,0%
	Sí	5 31,3%	11 68,8%	16 100,0%
Total		56 38,4%	90 61,6%	146 100,0%

Tabla 48

		Exito 1 <sup>er</sup> ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Afectación radicular	No	13 35,1%	24 64,9%	37 100,0%
	Sí	43 39,4%	66 60,6%	109 100,0%
Total		56 38,4%	90 61,6%	146 100,0%

Tabla 49

		Exito 1 <sup>er</sup> ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Patología asociada estructural del raquis	No patología asociada	25 35,7%	45 64,3%	70 100,0%
	Estenosis 2 <sup>a</sup> a hernia	15 37,5%	25 62,5%	40 100,0%
	Estenosis estructural	9 36,0%	16 64,0%	25 100,0%
	Estenosis de canal	7 63,6%	4 36,4%	11 100,0%
Total		56 38,4%	90 61,6%	146 100,0%

Tabla 50



## 8. ESTUDIO DEL 2º CICLO DE TRATAMIENTO (PERIODO ENTRE UNO Y TRES MESES)

Se analizó a continuación el periodo comprendido tras la valoración realizada una vez completado el primer mes tras el tratamiento inicial y la valoración correspondiente a los tres meses de seguimiento.

Se excluyeron del análisis de este periodo de tratamiento un total de 8 pacientes que precisaron cirugía tras haber sido tratados y evaluados al mes. De los 138 pacientes restantes, en 90 (65.2%) no se realizaron nuevos bloqueos, en tanto que 48 pacientes fueron tratados con uno (n=46, 31.5%) o dos (n=2, 1.4%) bloqueos adicionales.

Existieron diferencias significativas en los valores de la EVN al inicio de este 2º ciclo de tratamiento en función de que el paciente fuese considerado candidato o no a nuevos bloqueos (T-Student,  $P < 0.001$ ) (Tabla 51).

Bloqueos 2º ciclo		N	Media	DS
EVN al inicio del 2º ciclo	No	90	2,83	2,235
	Sí	48	5,02	2,207

Tabla 51

La figura 49 muestra la distribución de los valores de la EVN al inicio del 2º ciclo de tratamiento en función de que el paciente fuese considerado candidato o no a nuevas técnicas

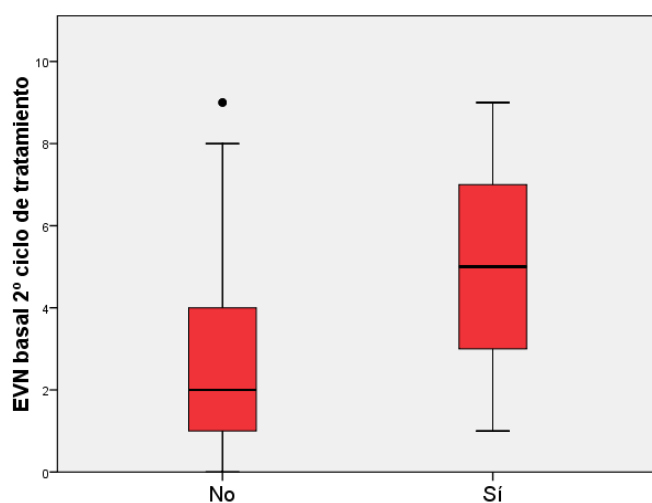


Figura 49: No y Si candidato

A diferencia de lo que sucedió al analizar los resultados del primer mes de tratamiento, no aparecieron diferencias significativas en los valores de la EVN al mes en los pacientes que precisaron volver a ser tratados con técnicas en función del resultado conseguido (Student-t test, P=0.479) (Tabla 52).

	Éxito 2º ciclo	N	Media	DS
EVN al inicio del	No éxito	27	5,22	2,044
2º ciclo	Éxito	21	4,76	2,427

Tabla 52

### 8.1 PORCENTAJE DE EXITO A LOS TRES MESES Y SU RELACION CON LAS VARIABLES ANATOMICAS DE LA HD

No apareció una relación significativa entre la mejoría de la sintomatología conseguida con los bloqueos practicados durante el periodo comprendido entre el mes de control y los tres meses y la clasificación de la hernia de acuerdo con los criterios radiológicos (test exacto de Fisher, P=0.625) (Tabla 53), la presencia de extrusión (test exacto de Fisher, P=1.0) (Tabla 54), migración (test exacto de Fisher, P=1.0) (Tabla 55), la afectación radicular (Chi-cuadrado, P=0.838) (Tabla 56), o la existencia de patología asociada (test exacto de Fisher, P=0.417) (Tabla 57).

		Exito 2º ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Clasificación	Central	8 53,3%	7 46,7%	15 100,0%
	Subarticular	13 52,0%	12 48,0%	25 100,0%
	Foraminal	6 75,0%	2 25,0%	8 100,0%
Total		27 56,3%	21 43,8%	48 100,0%

Tabla 53

		Exito 2° ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Extrusión	No	22 56,4%	17 43,6%	39 100,0%
	Sí	5 55,6%	4 44,4%	9 100,0%
Total		27 56,3%	21 43,8%	48 100,0%

Tabla 54

		Exito 2° ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Migrada	No	25 55,6%	20 44,4%	45 100,0%
	Sí	2 66,7%	1 33,3%	3 100,0%
Total		27 56,3%	21 43,8%	48 100,0%

Tabla 55

		Exito 2° ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Afectación radicular	No	7 53,8%	6 46,2%	13 100,0%
	Sí	20 57,1%	15 42,9%	35 100,0%
Total		27 56,3%	21 43,8%	48 100,0%

Tabla 56

		Exito 2° ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Patología asociada estructural del raquis	No patología asociada	12 60,0%	8 40,0%	20 100,0%
	Estenosis 2ª a hernia	8 57,1%	6 42,9%	14 100,0%
	Estenosis estructural	3 33,3%	6 66,7%	9 100,0%
	Estenosis de canal	4 80,0%	1 20,0%	5 100,0%
<b>Total</b>		27 56,3%	21 43,8%	48 100,0%

Tabla 57

## 9. ESTUDIO DEL 3º CICLO DE TRATAMIENTO (PERIODO ENTRE TRES Y SEIS MESES)

Finalmente, se analizaron los resultados correspondientes al periodo transcurrido entre el control de la EVN a los tres meses de iniciado el estudio, y la determinación del nivel de dolor realizado a los 6 meses.

Se excluyeron del análisis los 8 pacientes tratados con cirugía tras el control a los tres meses y los 8 pacientes adicionales que fueron tratados con cirugía tras el control a los tres meses. De los 130 pacientes restantes, 79 (60.8%) no fueron tratados con nuevas técnicas entre los tres y los seis meses, 41 (31.5%) precisaron una nueva técnica y en 10 (7.7%) se realizaron dos.

Existieron diferencias significativas en los valores de la EVN al inicio de los tres meses en función de que el paciente fuese considerado candidato o no a nuevos bloqueos (Student-t test,  $P=0.001$ ) (Tabla 58).

		Bloqueos 3er ciclo	N	Media	DS
EVN al inicio del 3º ciclo	No		79	2,35	1,618
	Sí		51	4,47	1,983

Tabla 58

La figura 50 muestra la distribución de los valores de la EVN al inicio del control a los tres meses en función de que el paciente fuese considerado candidato o no a nuevos bloqueos

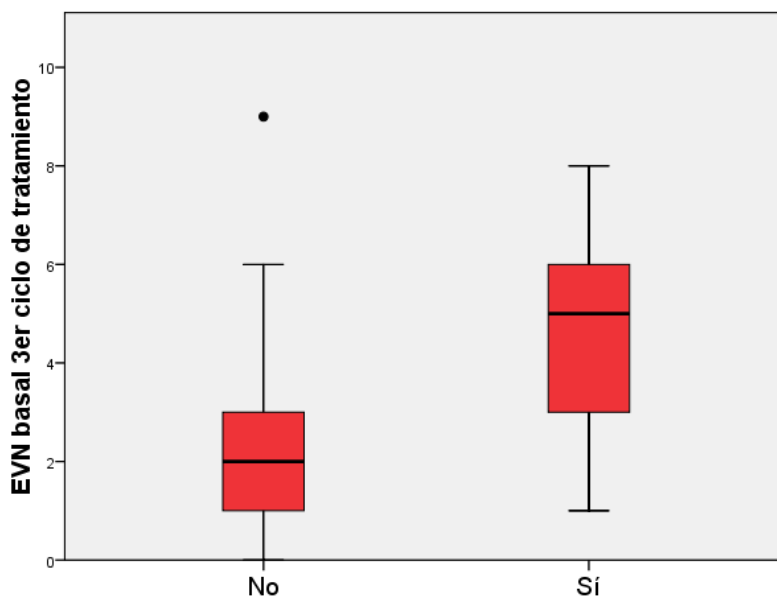


Figura 50: No y Si candidato

Para los pacientes tratados con bloqueos a lo largo del 3er ciclo de tratamiento, no aparecieron diferencias significativas en los valores de la EVN al inicio del tercer ciclo en función del resultado conseguido (T-Student,  $P=0.993$ ) (Tabla 59).

		Exito 3er ciclo	N	Media	DS
EVN al inicio del 3er ciclo	No éxito		19	4,47	2,091
	Exito		32	4,47	1,951

Tabla 59

## 9.1 PORCENTAJE DE EXITO A LOS SEIS MESES Y SU RELACION CON LAS VARIABLES ANATOMICAS DE LA HD

No aparecieron diferencias significativas en el porcentaje de pacientes con resultado satisfactorio al finalizar el 3er ciclo de tratamiento en función de la clasificación anatómica de la hernia (test exacto de Fisher,  $P=0.382$ ) (Tabla 60), la existencia de migración (test exacto de Fisher,  $P=0.639$ ) (Tabla 61), afectación radicular (Chi cuadrado,  $P=0.430$ ) (Tabla 62), o patología asociada del raquis (test exacto de Fisher,  $P=0.057$ ) (Tabla 63). Los pacientes con una hernia extruida tuvieron una probabilidad de éxito al final del 3er ciclo de tratamiento significativamente inferior (test exacto de Fisher,  $P=0.022$ ) (Tabla 64).

		Exito 3 <sup>er</sup> ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Clasificación	Central	7 53,8%	6 46,2%	13 100,0%
	Subarticular	7 33,3%	14 66,7%	21 100,0%
	Foraminal	5 29,4%	12 70,6%	17 100,0%
Total		19 37,3%	32 62,7%	51 100,0%

Tabla 60

		Exito 3 <sup>er</sup> ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Migrada	No	18 39,1%	28 60,9%	46 100,0%
	Sí	1 20,0%	4 80,0%	5 100,0%
Total		19 37,3%	32 62,7%	51 100,0%

Tabla 61

		Exito 3 <sup>er</sup> ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Afectación Radicular	No	4 28,6%	10 71,4%	14 100,0%
	Sí	15 40,5%	22 59,5%	37 100,0%
Total		19 37,3%	32 62,7%	51 100,0%

Tabla 62

		Exito 3 <sup>er</sup> ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Patología asociada estructural del raquis	No patología asociada	6 26,1%	17 73,9%	23 100,0%
	Estenosis 2 <sup>a</sup> a hernia	5 31,3%	11 68,8%	16 100,0%
	Estenosis estructural	5 55,6%	4 44,4%	9 100,0%
	Estenosis de canal	3 100,0%	0 0%	3 100,0%
Total		19 37,3%	32 62,7%	51 100,0%

Tabla 63

		Exito 3 <sup>er</sup> ciclo		Total
		No éxito	Exito	
Extrusión	No	14 31,1%	31 68,9%	45 100,0%
	Sí	5 83,3%	1 16,7%	6 100,0%
Total		19 37,3%	32 62,7%	51 100,0%

Tabla 64



## 10. RELACION DE LAS DIFERENTES VARIABLES CON LA REALIZACIÓN DE TRATAMIENTO QUIRURGICO

Durante el periodo de estudio, un total de 24 pacientes (16.45%) fueron tratados quirúrgicamente. La siguientes tablas (Tablas 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73 y 74) muestra la relación existente entre las diferentes variables analizadas y la probabilidad de que el paciente fuese considerado candidato a un tratamiento quirúrgico de su hernia discal.

		IQ al año		Total
		No	Sí	
Sexo	Masculino	48 76,2%	15 23,8%	63 100,0%
	Femenino	74 89,2%	9 10,8%	83 100,0%
Total		122 83,6%	24 16,4%	146 100,0%

Tabla 65

	IQ al año	N	Media	DS
Edad	No	122	54,53	15,334
	Sí	24	50,71	16,825

Tabla 66

	IQ al año	N	Media	DS
t previo con dolor	No	122	8,79	8,057
	Sí	24	6,33	4,678

Tabla 67

	IQ al año	N	Media	DS
EVN	No	122	6,98	1,696
Basal	Sí	24	7,88	1,484

Tabla 68

		IQ al año		Total
		No	Sí	
Clasificación	Central	31 79,5%	8 20,5%	39 100,0%
	Subarticular	54 81,8%	12 18,2%	66 100,0%
	Foraminal	37 90,2%	4 9,8%	41 100,0%
Total		122 83,6%	24 16,4%	146 100,0%

Tabla 69

		IQ al año		Total
		No	Sí	
Extrusión	No	101 86,3%	16 13,7%	117 100,0%
	Sí	21 72,4%	8 27,6%	29 100,0%
Total		122 83,6%	24 16,4%	146 100,0%

Tabla 70

		IQ al año		Total
		No	Sí	
Migrada	No	111 85,4%	19 14,6%	130 100,0%
	Sí	11 68,8%	5 31,3%	16 100,0%
Total		122 83,6%	24 16,4%	146 100,0%

Tabla 71

		IQ al año		Total
		No	Sí	
Afectación radicular	No	34 91,9%	3 8,1%	37 100,0%
	Sí	88 80,7%	21 19,3%	109 100,0%
Total		122 83,6%	24 16,4%	146 100,0%

Tabla 72

		IQ al año		Total
		No	Sí	
Patología asociada estructural del raquis	No patología asociada	58 82,9%	12 17,1%	70 100,0%
	Estenosis 2ª a hernia	32 80,0%	8 20,0%	40 100,0%
	Estenosis estructural	22 88,0%	3 12,0%	25 100,0%
	Estenosis de canal	10 90,9%	1 9,1%	11 100,0%
Total		122 83,6%	24 16,4%	146 100,0%

Tabla 73

		IQ al año		Total
		No	Sí	
Nivel	L4-L5	49 84,5%	9 15,5%	58 100,0%
	L5-S1	57 85,1%	10 14,9%	67 100,0%
	L4-L5 + L5-S1	2 66,7%	1 33,3%	3 100,0%
	L3-L4	13 81,3%	3 18,8%	16 100,0%
	Otras	1 50,0%	1 50,0%	2 100,0%
Total		122 83,6%	24 16,4%	146 100,0%

Tabla 74

Las variables que se relacionaron de forma significativa con la realización de cirugía fueron el sexo (chi cuadrado 0.036) (Tabla 65), el periodo de tiempo previo con dolor al inicio del tratamiento (chi cuadrado 0.036) (Tabla 67), y el nivel de dolor medido con la EVN basal al inicio del tratamiento (T-Student P=0.018) (Tabla 68). Los pacientes del sexo masculino contaron con una mayor probabilidad de ser considerados candidatos a cirugía. Los pacientes tratados quirúrgicamente contaron con un promedio de duración del dolor previo al inicio del tratamiento inferior, y con un promedio en el nivel de dolor medido con la EVN al inicio del tratamiento significativamente superior. El resto de las variables estudiadas, edad (T-Student, P=0.274), clasificación anatómica (chi cuadrado P=0.377), extruida (test exacto de Fisher, P=0.092), migrada (test exacto de Fisher, P=0.143), afectación radicular (chi cuadrado P=0.114), patología

estructural del raquis (test exacto de Fisher,  $P=0.812$ ), nivel de la localización de la HD (test exacto de Fisher,  $P=0.421$ ) no tuvieron significación.

### 10.1 ESTUDIO MULTIVARIANTE

Se llevó a cabo un estudio multivariante considerando como variable dependiente la realización de tratamiento quirúrgico, y como variables independientes las variables que se relacionaron con la práctica de cirugía en el estudio univariante: el sexo, el periodo de tiempo previo con dolor al inicio de tratamiento, y el nivel de dolor de la ENV basal al inicio del tratamiento (Tabla 75).

	HR	IC 95%	Sig.
Sexo masculino	3,587	1,345 - 9,563	0,011
t previo con color	0,940	0,869 - 1,016	0,116
ENV basal	1,589	1,154 - 2,189	0,005
Constante	0,005		0,000

Tabla 75: HR: Hazart Ratio

De acuerdo con el resultado, el periodo de tiempo previo con dolor al inicio del tratamiento perdió su capacidad pronóstica, en tanto que el valor de hazard ratio (HR) correspondiente a los pacientes del sexo masculino en relación al sexo femenino fue de 3.5 (IC 95%: 1.3-9.5), y por cada incremento en el valor de la ENV inicial se incrementó 1.5 veces la probabilidad de que el paciente fuese tratado finalmente con cirugía (IC 95%: 1.1-2.1).

### 10.2 ANALISIS DE PARTICION RECURSIVA

Finalmente, se llevó a cabo un análisis de partición recursiva incluyendo la totalidad de las variables previas al inicio de tratamiento analizadas, considerando como variable dependiente la práctica de tratamiento quirúrgico. Se obtuvo un árbol de clasificación con 5 ramas terminales (Fig. 51)

## TRATAMIENTO QUIRURGICO

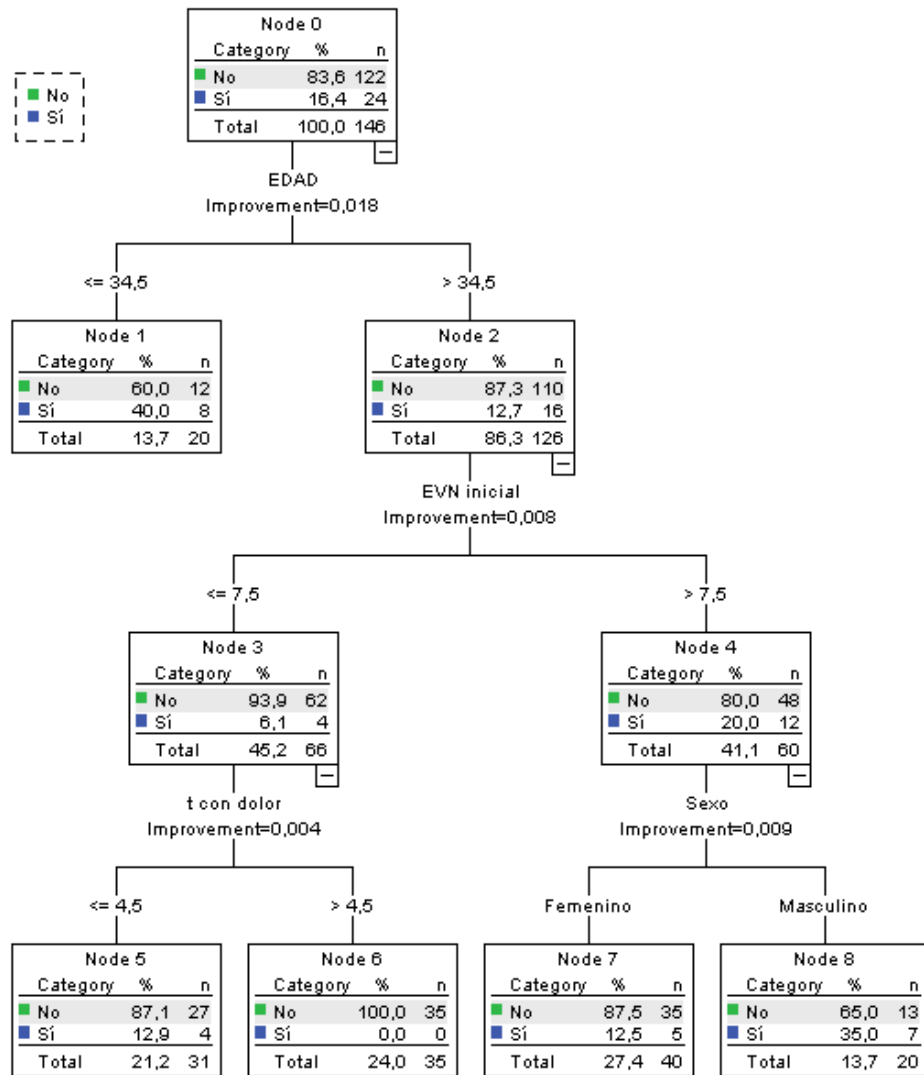


Figura 51: Análisis de partición recursiva

A partir de la agrupación de las ramas con porcentajes similares de pacientes tratados con cirugía, se definieron en la tabla 76 tres categorías de pacientes en función de la probabilidad de seguir un tratamiento quirúrgico.

Tabla 76

	<b>% cirugía</b>
Edad $\geq$ 35 años, EVN inicial $\leq$ 7, tiempo con dolor $>$ 4 meses	0%
Edad $\geq$ 35 años, EVN inicial $\leq$ 7, tiempo con dolor $\leq$ 4 meses	12.7%
Edad $\geq$ 35 años, EVN inicial $>$ 7, sexo femenino	37.5%
Edad $\geq$ 35 años, EVN inicial $>$ 7, sexo masculino	37.5%
Edad $\leq$ 34 años	12.7%

Si se incluye en el modelo la respuesta conseguida en el primer mes de tratamiento, ninguna de las variables mantuvo su capacidad pronóstica. Al incluir el resultado obtenido en el primer mes de tratamiento, el análisis de partición recursiva ofreció una clasificación que incluyó sólo la respuesta al primer mes de tratamiento (Fig. 52).

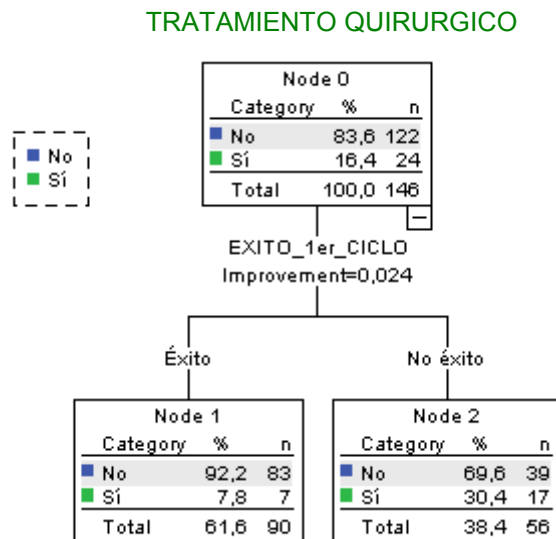


Figura 52

El porcentaje de pacientes tratados con cirugía en los cuales el primer mes de tratamiento consiguió unos resultados satisfactorios fue del 7.8%, incrementándose al 30.4% en el grupo de pacientes en los que este primer mes no consiguió un control adecuado de la sintomatología.

## 11. RELACION DE LAS DIFERENTES VARIABLES CON EL EXITO AL FINAL DEL PERIODO DE TRATAMIENTO

Considerando como un resultado satisfactorio final del tratamiento intervencionista que el paciente no hubiese requerido una intervención quirúrgica y que el valor de EVN a los 6 meses de iniciado el proceso terapéutico tuviese un valor igual o inferior a 3, el tratamiento consiguió el éxito en un 69.9% de los pacientes. Se llevó a cabo un análisis de la relación entre el resultado final y las variables previas al inicio del tratamiento incluidas en el presente estudio.

		Exito final		Total
		No éxito	Exito	
Sexo	Masculino	26 41,3%	37 58,7%	63 100,0%
	Femenino	18 21,7%	65 78,3%	83 100,0%
Total		44 30,1%	102 69,9%	146 100,0%

Tabla 77

	Exito final	N	Media	DS
Edad	No éxito	44	53,57	17,004
	Exito	102	54,05	15,030

Tabla 78

	Exito final	N	Media	DS
t previo con dolor	No éxito	44	8,57	8,334
	Exito	102	8,30	7,372

Tabla 79

	Exito final	N	Media	DS
EVN basal	No éxito	44	7,57	1,605
	Exito	102	6,94	1,699

Tabla 80



		Exito final		Total
		No éxito	Exito	
Clasificación	Central	17 43,6%	22 56,4%	39 100,0%
	Subarticular	19 28,8%	47 71,2%	66 100,0%
	Foraminal	8 19,5%	33 80,5%	41 100,0%
Total		44 30,1%	102 69,9%	146 100,0%

Tabla 81

		Exito final		Total
		No éxito	Exito	
Extrusión	No	34 29,1%	83 70,9%	117 100,0%
	Sí	10 34,5%	19 65,5%	29 100,0%
Total		44 30,1%	102 69,9%	146 100,0%

Tabla 82

		Exito final		Total
		No éxito	Exito	
Migrada	No	38 29,2%	92 70,8%	130 100,0%
	Sí	6 37,5%	10 62,5%	16 100,0%
Total		44 30,1%	102 69,9%	146 100,0%

Tabla 83

		Exito final		Total
		No éxito	Exito	
Afectación radicular	No	10 27,0%	27 73,0%	37 100,0%
	Sí	34 31,2%	75 68,8%	109 100,0%
Total		44 30,1%	102 69,9%	146 100,0%

Tabla 84

		Exito final		Total
		No éxito	Exito	
Patología asociada estructural del raquis	No patología asociada	15 21,4%	55 78,6%	70 100,0%
	Estenosis 2ª a hernia	15 37,5%	25 62,5%	40 100,0%
	Estenosis estructural	7 28,0%	18 72,0%	25 100,0%
	Estenosis de canal	7 63,6%	4 36,4%	11 100,0%
Total		44 30,1%	102 69,9%	146 100,0%

Tabla 85

		Exito final		Total
		No éxito	Exito	
Nivel	L4-L5	17 29,3%	41 70,7%	58 100,0%
	L5-S1	19 28,4%	48 71,6%	67 100,0%
	L4-L5 + L5-S1	1 33,3%	2 66,7%	3 100,0%
	L3-L4	6 37,5%	10 62,5%	16 100,0%
	Otras	1 50,0%	1 50,0%	2 100,0%
Total		44 30,1%	102 69,9%	146 100,0%

Tabla 86

El resultado final satisfactorio fue más probable en las pacientes del sexo femenino (chi cuadrado  $P=0.011$ ) (Tabla 77), en aquellos pacientes con un promedio de valor de la EVN inicial más reducido (t-Student test,  $P=0.039$ ) (Tabla 80), y que no presentaron estenosis de canal (test exacto de Fisher  $P=0.026$ ) (Tabla 85). Se apreció también una tendencia según la cual los pacientes con una hernia foraminal contaron con mejores resultados que los pacientes con una hernia subarticular, y éstos mejores resultados que los pacientes con hernias centrales (chi cuadrado,  $P=0.061$ ) (Tabla 81). La edad (t-Student test,  $P=0.865$ ) (Tabla 78), el tiempo previo con dolor (t-Student test,  $P=0.849$ ) (Tabla 79), la localización (test exacto de Fisher  $P=0.863$ ) (Tabla 86), ser una hernia extruida (chi cuadrado,  $P=0.569$ ) (Tabla 82), migrada (test exacto de Fisher  $P=0.566$ ) (Tabla 83) o tener afectación radicular (chi cuadrado  $P=0.633$ ) (Tabla 84) no influyeron en el resultado.

## 11.1 ESTUDIO MULTIVARIANTE

Al realizar un estudio multivariante, incluyendo las variables relacionadas con el resultado final, pudo evidenciarse como el sexo, el valor de la EVN basal, la localización central de la hernia, y la presencia de estenosis de canal fueron variables que se relacionaron de forma significativa con el resultado al final del tratamiento. (OR: Odds ratio) (Tabla 87)

	OR	IC 95%	Sig
Sexo masculino	3,046	1,345 - 6,898	0,008
EVN basal	1,397	1,064- 1, 836	0,016
Foraminal	1,0		0,080
Central	3,472	1,120 - 10,759	0,031
Subarticular	1,541	0,556 - 4,270	0,406
No patología	1,0		0,136
Estenosis 2ª a hernia	2,276	0,889 - 5,827	0,087
Estenosis estructural	1,555	0,517 - 4,675	0,432
Estenosis de canal.	4,502	1,042 - 19,449	0,044
Constant	0,008		0,000

Tabla 87

Considerando como categoría de referencia a las pacientes del sexo femenino, los pacientes varones contaron con un riesgo 3,04 veces superior de no conseguir un resultado final satisfactorio (IC 95% 1,34-6,89, P=0,008). Por cada incremento en el valor de la EVN inicial, el riesgo de un resultado final no satisfactorio se incrementó 1,39 veces (IC 95% 1,06-1,83, P=0,016). Considerando como categoría de referencia a las HD foraminales, las de localización central tuvieron un riesgo 3,47 veces superior de no alcanzar un resultado final satisfactorio (IC 95% 1,12-10,75, P=0,031).

Finalmente, considerando como categoría de referencia a las HD sin patología asociada como categoría de referencia, las que aparecieron asociadas a una estenosis del canal tuvieron un riesgo 4,50 veces mayor de no alcanzar el éxito al final del tratamiento (IC 95% 1,04-19,44, P=0,044).

## 11.2 ANALISIS DE PARTICION RECURSIVA

Al aplicar un análisis de partición recursiva al éxito final del tratamiento, incluyendo las variable previas al inicio del mismo, se obtuvo un árbol de clasificación con tres nodos terminales en función del sexo del paciente y del nivel de la EVN inicial (Fig. 53).

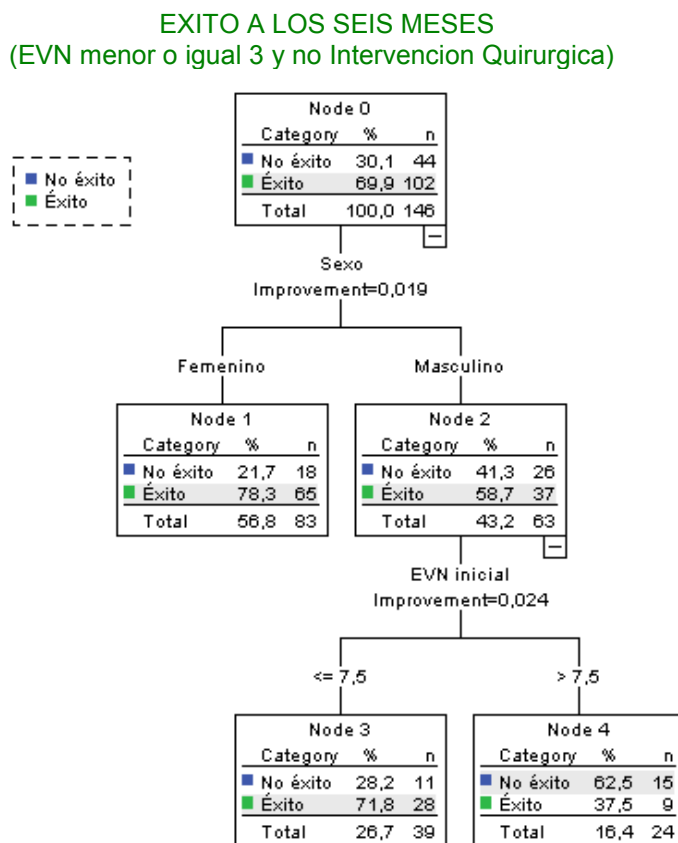


Figura 53

Por una parte, las pacientes de sexo femenino contaron con una mayor probabilidad de obtener un resultado final satisfactorio de acuerdo con los criterios de éxito establecidos (78.5%).

Los pacientes del sexo masculino el resultado final obtenido con el tratamiento dependía en gran medida del nivel basal de dolor. Para los pacientes varones con un EVN inicial  $\leq 7$  el porcentaje de resultado satisfactorio fue del 71.8%, en tanto que en aquellos casos en los que el EVN inicial fue  $\geq 8$  el porcentaje de pacientes que alcanzaron un resultado final satisfactorio disminuyó al 37.5%.

Al incluir en el modelo el resultado obtenido con el primer mes de tratamiento, se obtuvo un árbol de clasificación con un primer nivel de clasificación dependiente del éxito obtenido una vez completado el primer mes de tratamiento, y para los pacientes que no obtuvieron un resultado satisfactorio tras el primer mes, un segundo nivel de clasificación en función del sexo (Fig. 54) siendo los varones los que continuaron mostrando una menor probabilidad de éxito (30%) al final del tratamiento.

**EXITO A LOS SEIS MESES**  
(EVN menor o igual a 3 y no intervención quirúrgica)

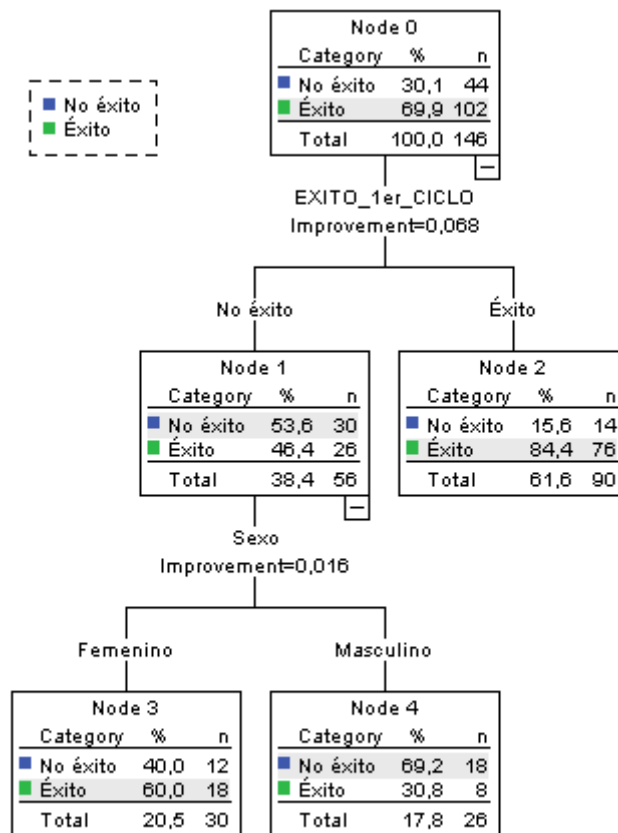


Figura 54



## VIII. DISCUSSION





## VIII. DISCUSION

A pesar de que la mayoría de las hernias discales evolucionan hacia la curación en seis meses, los pacientes diagnosticados de una hernia discal tienen diez veces más probabilidades que la población general de ser intervenidos<sup>106</sup>. Es en éste periodo de tiempo cuando el control de los síntomas, fundamentalmente el dolor, es de vital importancia, ya que la no respuesta al tratamiento conservador y persistencia del dolor es una de las causas de intervención quirúrgica.

Esta fue el motivo para estudiar el porcentaje de éxito del tratamiento intervencionista en la radiculalgia secundaria a HD en nuestra Unidad, y valorar si las variables demográficas, clínicas o anatómicas definidas a partir del estudio por imagen se relacionaban con la respuesta conseguida tras la administración de anestésicos locales y corticoide depot vía epidural.

En nuestro estudio los pacientes fueron derivados a la Unidad del Dolor con diagnóstico de radiculalgia secundaria a hernia discal y escasa respuesta a tratamiento conservador por lo que podríamos deducir que era potencialmente candidatos a ser intervenidos quirúrgicamente. De todos ellos aproximadamente la mitad (47%) presentaban una evolución del dolor inferior a seis meses, considerando el proceso como agudo-subagudo, y el resto (53%) superior a los seis meses.

La media de edad en nuestra muestra ( $53,90 \pm 15,59$ ) es algo superior a la media de otros estudios. Este hallazgo se podría relacionar con el área de influencia de nuestro centro en la ciudad de Barcelona (ensanche derecho), donde se concentra un 20% de la población mayor de 60 años (el 8% son varones y el 12% mujeres), un 33% de la población entre 40-60 años (el 16% son varones y el 17% mujeres), y un 26% de adultos jóvenes entre 25-39 años, de acuerdo con el censo por barrios del ayuntamiento del Barcelona entre los años 2010-2012<sup>107</sup>. Entendiendo que la edad de mayor frecuencia de presentación de los síntomas es a partir de la 40-45 años justificaría nuestro resultado.

*El éxito del tratamiento fue definido en todos los periodos revisados (al mes, tres y seis meses) como una variable compuesta, que incluyó: EVN  $\leq$  3, considerado dolor leve, o un descenso de la EVN de 4 puntos, y no haber sido sometido a un procedimiento quirúrgico para el tratamiento de la HD en un periodo de un año desde la inclusión del paciente en el estudio. Consideramos que el objetivo propuesto es robusto, pues es el resultado clínico que esperamos tras realizar un tratamiento intervencionista para considerarlo efectivo. Otros estudios evalúan su beneficio en una mejoría de los síntomas en un 20-30%<sup>108</sup>, ello conllevaría a mejores resultados finales pero creemos que esta exigencia potencia el estudio. No obstante y de acuerdo con nuestro criterio de resultado, el éxito global a los 6 meses de iniciado el tratamiento intervencionista fue del 69,9%. Cuando evaluamos el éxito por periodos de control, el porcentaje de éxito al mes de iniciado el tratamiento fue del 61,6%, entre el mes y los tres meses del 57,2% y entre los tres meses y los seis meses del 78,5%.*

El valor promedio de la EVN al inicio de la secuencia terapéutica fue de  $7,13 \pm 2,42$  puntos. La totalidad de pacientes recibieron inicialmente tratamiento intervencionista. La valoración al completar el primer ciclo de tratamiento al mes de ser incluidos en el estudio, demostró una reducción significativa de  $3,56 \pm 2,42$  puntos en la escala de la EVN. El porcentaje de éxito correspondiente al tratamiento intervencionista en este primer ciclo fue del 61,6%. Ocho pacientes fueron tratados quirúrgicamente tras la finalización de este primer ciclo de tratamiento.

En el segundo periodo de control, entre el mes y los tres meses, de los pacientes no intervenidos, un 65,2% se mantuvieron clínicamente controlados, sin necesidad de nueva administración de tratamiento. De los 48 pacientes que requirieron repetir el tratamiento, el porcentaje de éxito fue del 43,8%, consiguiéndose en este caso una reducción promedio en el valor de la EVN de 1,04 puntos (EVN inicial de  $5,02 \pm 2,20$ , final de  $3,98 \pm 2,10$ ). De nuevo, 8 pacientes fueron considerados candidatos a tratamiento quirúrgico una vez completado este ciclo de tratamiento. Considerando el tercer periodo de control, entre los 3 y los seis meses, el 60,7% de los pacientes mantuvieron los criterios de éxito sin realizar nueva intervención. Para los 51 pacientes que precisaron repetir infiltración epidural, el éxito conseguido con la técnica intervencionista fue

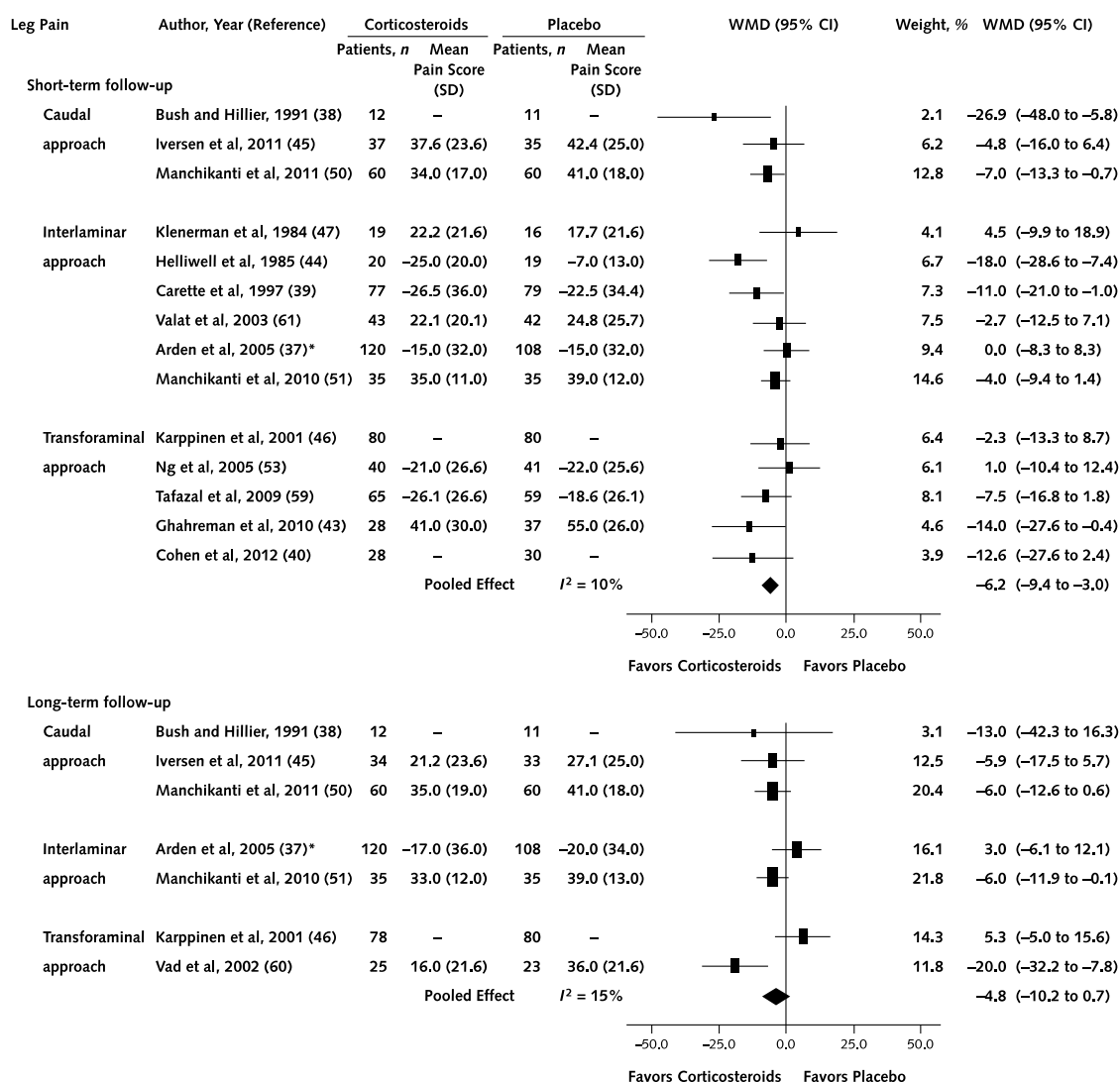
del 62,7%, con una disminución promedio en el valor de la EVN de 1,15 puntos (EVN inicial de  $4,47 \pm 1,98$ , final de  $3,31 \pm 2,21$ ).

Tal como puede apreciarse de nuestros resultados, *la máxima rentabilidad del tratamiento intervencionista se consiguió con el primer ciclo de tratamiento, con una disminución promedio de 3,56 puntos en la escala de la EVN*. A partir de aquí, un porcentaje notable de pacientes se mantuvieron clínicamente controlados, no requiriendo nuevos procedimientos intervencionistas. Para el resto de pacientes, las infiltraciones realizadas contaron con una menor rentabilidad terapéutica al valorarlas de acuerdo con nuestros criterios de éxito, con unas disminuciones en los valores de la EVN tras la aplicación del tratamiento de 1,04-1,15 puntos. *Pensamos que la ausencia de control de la sintomatología una vez completado el primer ciclo de tratamiento discrimina aquellos pacientes con HD de peor pronóstico*, justificando en gran medida los peores resultados obtenidos en este grupo de pacientes.

Según la literatura, un seguimiento igual o inferior a 6 meses se considera a corto plazo, en tanto que para los estudios que cuentan con seguimientos superiores al año se habla de estudios a largo plazo. En consecuencia, la evaluación de nuestra cohorte con respecto a la EVN es a corto plazo, y nuestros resultados concuerdan con el beneficio obtenido en otros estudios realizados en condiciones similares. Pinto y cols<sup>109</sup> realizaron una revisión sistemática y un meta-análisis de los trabajos realizados en pacientes sólo con clínica de ciática y/o con clínica más prueba de imagen que lo corroboraba (Tabla 88). Los estudios comparaban la inyección de corticoides epidurales frente a placebo, considerando placebo la inyección en el espacio epidural o en un espacio adyacente de una sustancia sin actividad farmacológica inherente, o con una sustancia inocua como el suero salino. Se incluyeron los estudios de varios subgrupos si el de ciática estaba bien definido, y los estudios donde los pacientes presentaban estenosis foraminal y del receso lateral, excluyendo los pacientes previamente intervenidos quirúrgicamente. Objetivaron un beneficio estadísticamente significativo de los corticoides epidurales en el dolor y la discapacidad a corto plazo (definido a los 3 meses de iniciado el tratamiento), de acuerdo con la eficacia subrayada en revisiones previas y guías de recomendación<sup>95</sup>. No encontraron especiales diferencias con respecto al abordaje realizado para tratar a los pacientes (IL, TF o

caudal). Sin embargo, a diferencia de nuestro estudio, la limitación de la mejoría clínica obtenida a corto plazo con el tratamiento hizo cuestionar a los autores de la utilidad clínica de estas intervenciones en la población diana.

Figure 2. Short- and long-term WMD for leg pain.



WMD = weighted mean difference.

\* Price and colleagues (54) also reported data from the same trial.

Tabla 88: Resultados de diferentes estudios con respecto al dolor radicular a corto y largo plazo, Pinto et al.<sup>109</sup>

En *nuestro estudio*, después de cada periodo de control (al mes, tres y seis meses), 8 pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente de la HD, siendo un total de 24 (16,4%). El resto de pacientes 122 (83,6%) *no requirieron intervención*

quirúrgica de la HD en el periodo de un año tras iniciar el tratamiento intervencionista en la Unidad del Dolor. Radcliff et al<sup>110</sup> realizaron un estudio de un subgrupo de pacientes con HD incluidos en el estudio SPORT (The Spine Patient Outcomes Research Trials) sobre el efecto de los corticoides epidurales en los pacientes con dolor lumbo radicular (Fig. 55).

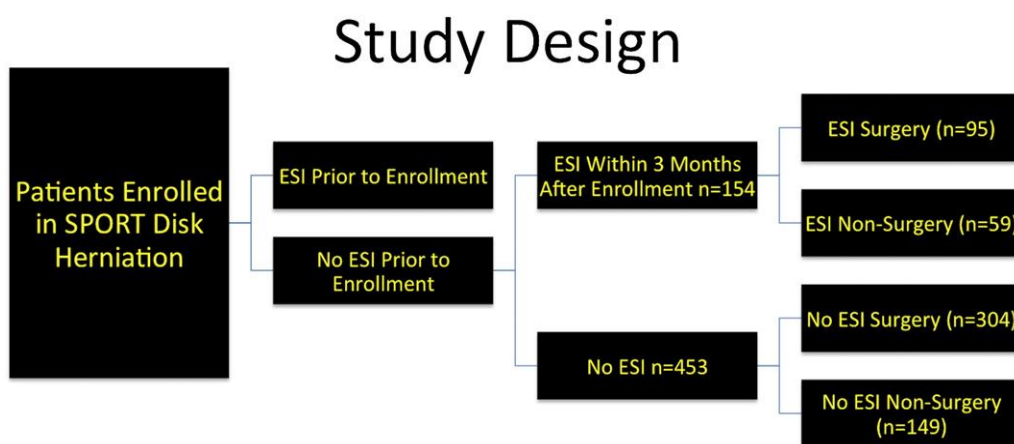


Figura 55: Diseño de estudio de los subgrupos de análisis. Comparación de los resultados entre los pacientes tratados con inyección de corticoides epidurales (ESI) y los no tratados (No ESI) en los grupos quirúrgicos y no quirúrgicos, realizado con un análisis por “intención de tratar”

La población elegible del estudio SPORT incluyó pacientes con HD con radiculalgia, prueba de imagen concordante, y no tratada previamente con corticoides epidurales. El estudio incluyó 625 pacientes, de los cuales 154 recibieron corticoides epidurales durante los tres primeros meses de tratamiento, y 453 no. El seguimiento fue a cuatro años, y el resultado se ajustó a las variables de edad, sexo, estado marital, tabaquismo, raza, compensación laboral, nivel y tipo de HD, depresión, SF 36, duración de los síntomas, etc.

No se encontraron diferencias significativas en los objetivos primarios (dolor, función física, componentes mental y físico del SF36, test de Oswestry) ni en los secundarios (impresión de cada pacientes del resultado, el lugar de trabajo y la satisfacción) al año, dos, tres y cuatro años entre los pacientes que recibieron corticoides epidurales y los que no los recibieron (Fig. 56).

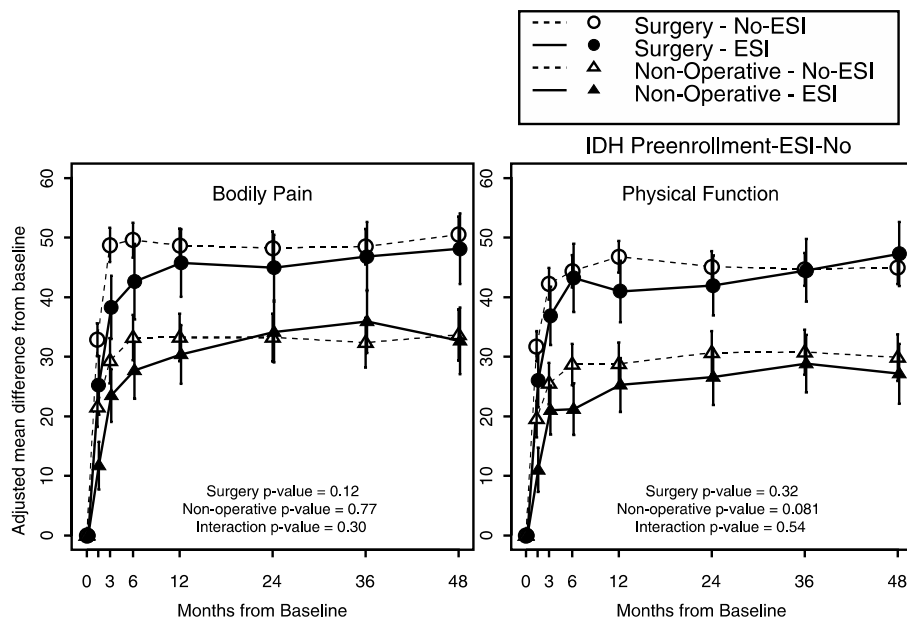


Figura 56: Evolución en los objetivos primarios de dolor y función física en pacientes con HD que recibieron corticoides epidurales (ESI) o no (No ESI) a los tres, seis, doce meses, al año y a los dos, tres y cuatro años después de reclutados<sup>110</sup>

Sin embargo, sí hubo un incremento de los pacientes que evitaron la cirugía en el grupo que recibió corticoides epidurales.

Igual que en otros estudios<sup>111,112</sup>, en el de Radcliff et al<sup>110</sup> el tratamiento con corticoides epidurales en el grupo asignado a cirugía estuvo asociado en un 41% de traspaso al grupo de no cirugía, en relación con el 12% de traspaso de los pacientes asignados al grupo cirugía que no recibieron corticoides epidurales. Aunque esto último podría estar relacionado con la preferencia a operarse, el hecho de mejorar con corticoides epidurales hizo que hubiera un mayor traspaso al grupo de no cirugía.

Bicket MC y cols<sup>113</sup> realizaron una revisión de estudios randomizados y controlados para determinar si la administración de corticoides epidurales podía reducir la necesidad de cirugía comparado con el grupo control. En la mayoría de los estudios el resultado sobre la intervención quirúrgica era secundario, y los corticoides epidurales no disminuían la necesidad de cirugía. Sólo en un estudio realizado por Riew et al<sup>114,115</sup> el objetivo primario fue la necesidad de intervención quirúrgica en pacientes con hernia discal y estenosis de canal. El resultado a los 13-28 meses de seguimiento fue que pocos pacientes en el grupo de corticoides

epidurales fueron quirúrgicos, un 28,6% (8 de 28), en comparación con el 66,7% (18 de 27) del grupo control. En el seguimiento a cinco años se vio que los pacientes que habían evitado la cirugía al año lo seguían haciendo en los siguientes años. Basándose en este artículo, Bicket et al. concluyen que los *corticoides epidurales permiten espaciar la intervención quirúrgica al menos a corto plazo (menos de un año)* (Tabla 89). En el resto de estudios revisados, donde la necesidad de cirugía era un resultado secundario, también existía una tendencia a disminuir la necesidad de la misma en el primer año. Los pacientes tratados con corticoides epidurales se operaban en un 11,5% (25 pacientes de 218) comparado con el 15,6% del grupo sin corticoides epidurales (31 pacientes de 199), siendo la evidencia moderada por las limitaciones del diseño del estudio debido a la gran variedad de estudios incluidos en esta revisión. A largo plazo no se encontraron diferencias en la necesidad de cirugía en función del uso de corticoides epidurales (Tabla 90).

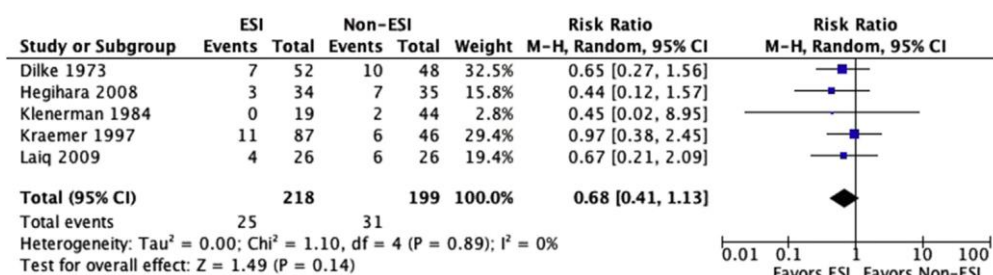


Tabla 89: Efecto de ESI en la necesidad de cirugía < 1 año<sup>113</sup>.

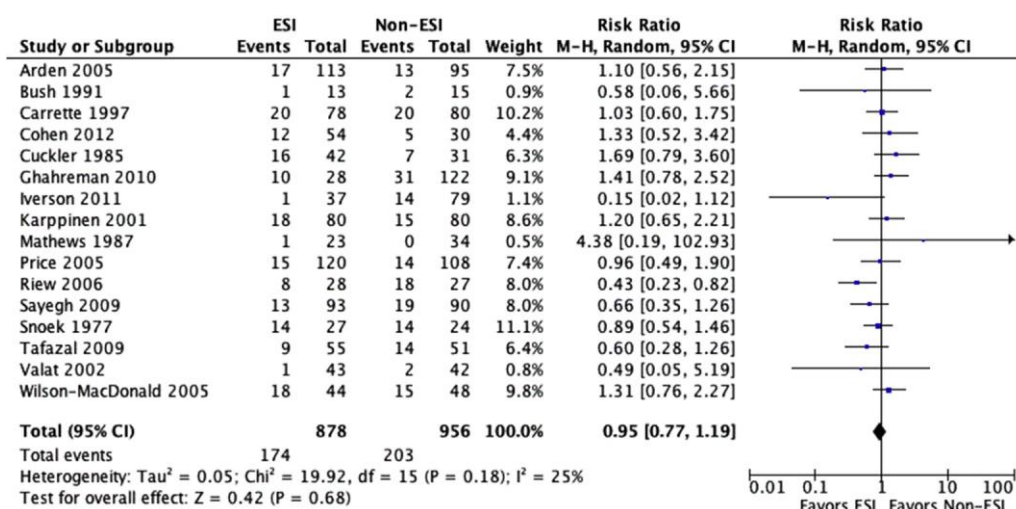


Tabla 90: Efecto de ESI en la necesidad de cirugía ≥ 1 año<sup>113</sup>.



Con respecto a los valores basales de la EVN y el resto de variables del estudio de nuestra cohorte, se objetivó que la EVN inicial era significativamente mayor en la mujeres y en los pacientes de mayor edad. Sin embargo, no existieron diferencias significativas con respecto al tiempo previo con dolor, ni la anatomía axial de la HD, extrusión, migración, afectación radicular o patología asociada del raquis.

En relación al sexo, se viene debatiendo desde los años 90 que los hombres y las mujeres experimentan el dolor de forma diferente<sup>116</sup>, habiéndose propuesto que las mujeres eran más sensibles que los hombres ante los estímulos dolorosos<sup>117</sup>. Las mujeres en general notifican el dolor como más intenso, con rachas de dolor más frecuentes, más difuso y con una mayor duración<sup>118</sup>. El aumento de la sensibilidad al dolor y la alteración de los mecanismos endógenos inhibitorios se han hipotetizado, al menos en parte, como causa de la mayor prevalencia y cronicidad del dolor en el sexo femenino<sup>119</sup>. Por otro lado, se ha descrito que con el envejecimiento se producen umbrales más altos para el dolor, pudiendo no realizar un reconocimiento temprano del síntoma y experimentar menos dolor, pero al mismo tiempo hay una menor tolerancia al dolor intenso<sup>120,121</sup>, de ahí que con la edad los pacientes tienden a expresar más dolor, sobre todo si este es intenso.

La localización de la HD y la disposición anatómica descrita por la pruebas de imagen TAC/RNM previas a la administración de corticoides epidurales objetivó que la localización más frecuente de la HD en nuestros pacientes fue en L5-S1 (46%), seguido de L4-L5 (40%). De acuerdo con los resultados publicados en la literatura, el 95% de las HD ocurren principalmente en estos dos niveles L4-L5 y L5-S1<sup>72</sup>. En nuestro estudio la mayor parte de las hernias fueron subarticulares (45%), seguidas de las centrales (26,7%) y luego las foraminado/extraforaminales (28%), hallazgo que concuerda con el obtenido por otros autores<sup>122</sup>.

En la localización L5-S1, y con respecto a la anatomía en el eje axial, encontramos en nuestro estudio que para las hernia en disposición central (central en 21 y paracentral 18 casos) los pacientes eran más jóvenes ( $49,36 \pm 16,56$ ) y migraban en un 13%. A este nivel L5-S1 las más frecuentes fueron las subarticulares (66 pacientes), contando los pacientes en este caso una mayor edad ( $53,21 \pm 15,47$ ), con un porcentaje de migración del 17%. Las hernias

forámino/extraforaminales (33/8 pacientes) fueron más frecuentes a nivel de L4-L5 y L3-L4, tratándose del grupo de mayor edad ( $59,34 \pm 13,43$ ), no produciéndose migraciones en este caso. No existieron diferencias significativas al relacionar la localización y la anatomía axial cuando se cruzaron con las otras variables como el sexo, el tiempo previo con dolor, y la existencia de afectación radicular, extrusión o patología asociada del raquis. *En resumen, observamos que en nuestro estudio, la migración central fue más frecuente en los pacientes más jóvenes y la foraminal/extraforaminal en los de mayor edad.*

Comparándolo con otros autores, Daghighi y cols <sup>123</sup> realizaron un estudio en 1020 pacientes con hernias extruidas, 633 hombres y 387 mujeres, de edad media  $46,52 \pm 12,42$  años, en los que realizaron RNM de alta calidad en el plano axial y sagital, encontrando que 17% de los casos la migración era central, en el 74% eran paracentral, 4,3% subarticular y el 2,5% y 1,8% eran migraciones foraminales y extraforaminales respectivamente. Sus resultados son similares a los obtenidos en nuestro estudio, ya que en el grupo central nosotros hemos incluido las paracentrales, que en su grupo son las que más migran. En este estudio las migraciones extraforaminales fueron más frecuentes en los pacientes con más edad, y la foraminales en los más jóvenes, tal como puede apreciarse en la figura 57.

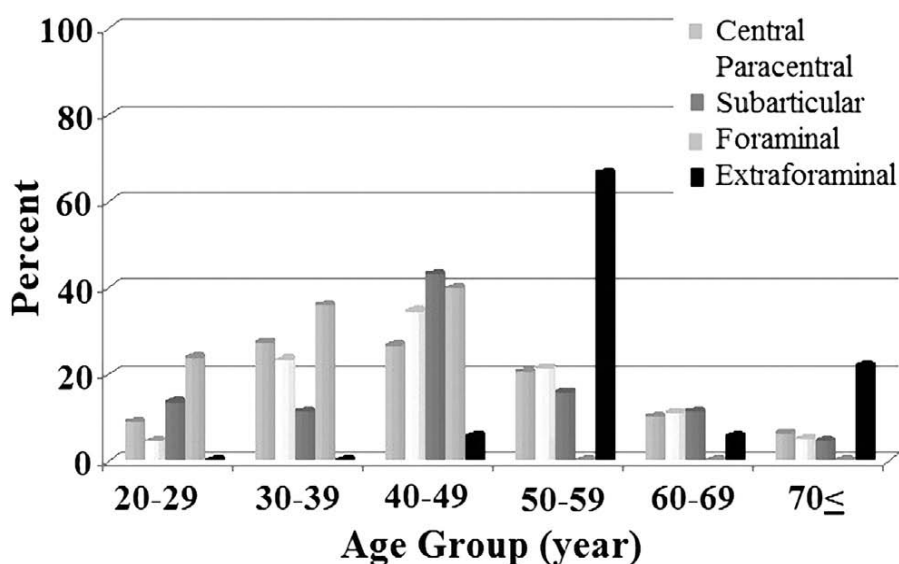


Figura 57: Porcentaje de migración en el plano axial estratificada por la edad de los pacientes <sup>123</sup>

Esta relación anatómica con la edad en nuestro estudio la podemos atribuir a los cambios anatómicos que se producen con el envejecimiento, como la pérdida de altura del disco por deshidratación que provoca el descenso en la altura del segmento lumbar y la pérdida de la tensión de los ligamentos (LLP, ligamentos de Hoffmann, etc) y de las raíces nerviosas. Esto junto a las alteraciones en el espacio epidural que se producen con la edad, como la distensión del plexo de Baston y el aumento de grasa epidural en los niveles L3-L4 y L4-L5<sup>25</sup>, pueden explicar la relación entre la edad y la migración foramino/extraforaminal y subarticular en el plano axial en los niveles encontrados.

Cuando realizamos el análisis de los resultados por periodo de tratamiento encontramos que al mes de control, el descenso de la EVN había sido significativo ( $7,03 \pm 2,42$  a  $3,56 \pm 2,42$ ), y que un 70% de los casos (n=103) sólo habían precisado un procedimiento. En el 30% restante, 38 pacientes precisaron dos procedimientos y 5 pacientes tres. En los casos en que se precisó de más de un procedimiento para el control del dolor, las variables relacionadas de forma significativa con el número de procedimientos fueron: la edad, el tiempo previo con dolor, y la existencia de migración o extrusión. Por tanto podemos decir que, *los pacientes más jóvenes, con un menor tiempo de evolución del dolor y con hernias extruidas o migradas contaron con una probabilidad de requerir más de un procedimiento intervencionista durante esta primera etapa del tratamiento.* Esta observación determinada en nuestro estudio tiene su explicación en la anatomía del raquis según la edad de los pacientes. En los adultos jóvenes la protusión de un disco rápidamente conlleva mayor tensión sobre la raíz nerviosa<sup>25</sup>. La isquemia local provocada por el contacto entre el disco protruido contra el nervio induce la liberación de sustancias químicas que activan la irritabilidad de la raíz. Así, este foco inflamatorio comienza a generar dolor cuando se da el movimiento mecánico del disco afectado. En este caso el dolor es consecuencia de la inflamación y de los factores mecánicos. Además, el disco joven no ha perdido altura, y la raíz apenas tiene margen de movimiento por sus anclajes a través de los ligamentos que se mantienen tensos. También el LLP es más tenso y firme y ya explicamos en la introducción el rol nociceptivo que podía jugar en la inflamación y la sensibilización en el dolor lumbar-radicular. El ser

hernias extruidas o migradas implican mayor afectación de la tensión sobre las estructuras del segmento, lo que ocasiona más dolor. Por otra parte, si el proceso lleva poco tiempo de evolución, todos los mecanismos tensionales e inflamatorios se encuentran más presentes, de ahí que la respuesta al tratamiento intervencionista pueda ser menor y precisar más de un procedimiento para el control del dolor.

El resto de variables, el sexo, las características anatómicas en el plano axial, la afectación radicular o la patología asociada al raquis, no se relacionaron de forma significativa con el número de procedimientos.

*En general, el éxito del tratamiento al mes, definido como un descenso de la EVN de cuatro puntos, EVN menor o igual a 3 y no requerir una intervención quirúrgica, se relacionó de manera significativa con los pacientes que presentaban una EVN inferior y un menor tiempo de evolución del dolor, no influyendo otros factores anatómicos.*

Con respecto al éxito entre el periodo de control de la EVN al mes y a los 3 meses, y entre los 3 meses y los 6, ninguna variable se relacionó de forma significativa con el resultado, salvo la existencia de extrusión, que se relacionó con un peor resultado tras la finalización del tercer periodo de tratamiento.

Finalmente fueron un total de 24 pacientes de nuestra cohorte los que fueron tratados con cirugía (16,45%). *Las variables que se relacionaron con la realización de una cirugía en el estudio univariante fueron el sexo masculino, un menor tiempo de evolución del dolor previo al tratamiento intervencionista, y presentar unos valores de la EVN inicial altos.*

Se realizó un estudio multivariante para averiguar cuáles de estos factores se relacionaba de forma independiente con la práctica de cirugía. En este caso el tiempo previo con dolor perdió su valor pronóstico. Por el contrario, ser varón (HR 3,5 con IC 95% 1.3-9.5) y el EVN inicial (HR 1,5 con IC 95% 1.1-2.1) fueron las variables que se relacionaron de forma independiente con el tratamiento quirúrgico

Además, mediante un análisis de partición recursiva que incluía como variables independientes todas las variables recogidas de forma previa al inicio del

tratamiento, se obtuvieron tres categorías en función de la probabilidad de acabar en tratamiento quirúrgico a pesar del tratamiento intervencionista:

- 1- *Edad mayor o igual a 35 años, una EVN inicial menor o igual a 7 y un tiempo previo con dolor mayor de 4 meses, con una probabilidad de cirugía del 0%*
- 2- *Edad mayor o igual a 35 años, una EVN inicial menor o igual a 7 y un tiempo de evolución menor o igual a 4 meses, o una EVN inicial mayor de 7 en pacientes del sexo femenino, con una probabilidad de cirugía del 12,7%*
- 3- *Edad mayor o igual a 35 años, una EVN inicial mayor de 7 y ser varón, o tener una edad menor a 34 años, con un probabilidad de cirugía que aumentó hasta el 37,5%.*

Al incluir en el modelo de partición recursiva la respuesta conseguida tras el primer periodo de seguimiento al mes, ninguna de las variables mantuvo su capacidad pronóstica, quedando sólo la respuesta al mes de tratamiento como pronóstica. *Los paciente que se operaron a pesar de conseguir un resultado satisfactorio en el primer mes de tratamiento fueron el 7,8%, mientras que se operaron el 30,4% de los pacientes que no obtuvieron éxito tras el primer mes de tratamiento.*

Buttermann <sup>124</sup> realizó un seguimiento de 169 pacientes durante tres años con una gran hernia discal y dolor radicular. Un grupo de 100 pacientes que tras 6 semanas de tratamiento conservador no mejoraron su dolor, se randomizaron para recibir o bien discectomía o bien tratamiento con corticoides vía epidural. Los autores encontraron que en los pacientes intervenidos la recuperación de la alteración motora fue más rápida que en aquellos tratados con corticoides vía epidural, si bien no existieron diferencias a los 2-3 años de evolución. En cuanto al dolor, tanto los pacientes operados como los que respondieron al tratamiento con corticoides epidurales tuvieron un descenso similar del EVN en el periodo de seguimiento a corto plazo. Sin embargo, 27 pacientes del grupo de corticoides epidurales tuvieron que intervenir sobre todos como consecuencia de una persistencia de dolor importante (21 casos), o la presencia de déficit motor (6 casos) (grupo cross-over) (Figs. 58, 59 y 60).

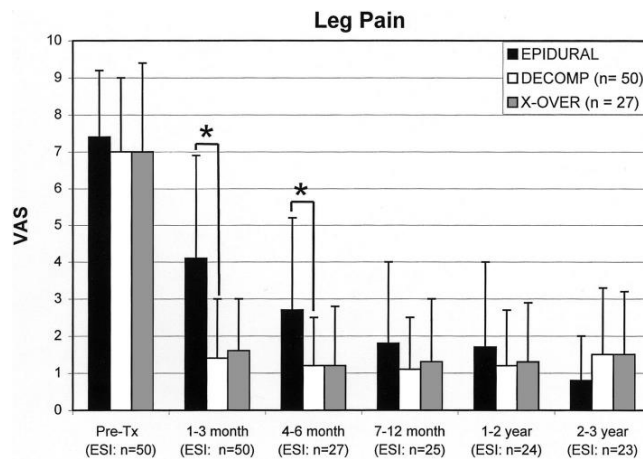


Figura 58: VAS = Escala visual analógica (EVA), PreTX= antes del tratamiento, ESI= corticoides epidurales en el grupo EPIDURAL, DECOMP=Discectomía, X-OVER= grupo de 27 pacientes que pasaron de ESI a discectomía. Evolución de la EVA en los tres grupos a lo largo del seguimiento<sup>124</sup>

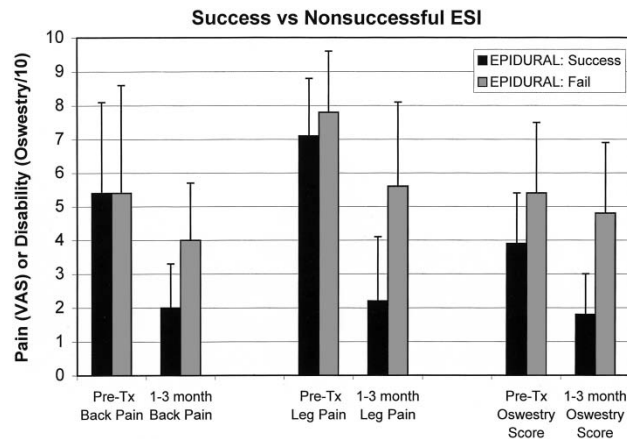


Figura 59: Evolución de la EVA y OWESTRY antes (preTX) y después del tratamiento en los pacientes con tratamiento epidural satisfactorio (Success) o fallido (Fail)<sup>124</sup>

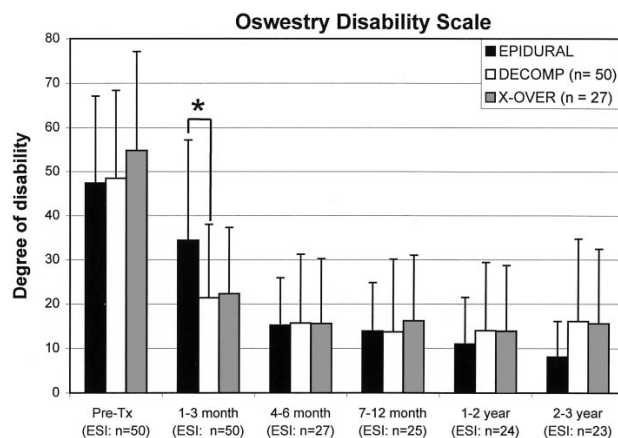


Figura 60: Evolución del grado de discapacidad medido por la escala de OWESTRY antes (preTX) y después del tratamiento en los tres grupos: epidural, discectomía y cross-over (= los pacientes que pasaron a discectomía tras tratamiento epidural)<sup>124</sup>

El autor concluye que los pacientes que respondieron mejor al tratamiento con corticoides vía epidural fueron pacientes con mayor edad, con una hernia extruida o secuestrada, y que presentaban menos discapacidad. Considera que tras seis semanas de tratamiento conservador los pacientes que no han mejorado podrían ser candidatos a tratamiento con corticoides epidurales, ya que en el estudio al menos la mitad de los pacientes en los que persiste el dolor tuvieron un alivio rápido de los síntomas. En los pacientes en que el tratamiento epidural fracasó, el retraso en la cirugía no modificó los resultados finales de recuperación, a pesar de más de un mes de demora en comparación con los randomizados para la intervención inicial.

Todavía no queda claro en la literatura cuando es el momento idóneo para la intervención quirúrgica, o qué pacientes van a resolver el cuadro de dolor y discapacidad de forma progresiva mediante tratamiento conservador no quirúrgico, incluido el tratamiento con corticoides epidurales. Lo que parece claro es que el uso de estos últimos mejora el dolor a corto plazo, haciendo el proceso más llevadero para la rehabilitación y movilización. Además, no existe otro método del tratamiento conservador que haya demostrado la eficacia en disminuir el dolor a corto plazo. Si tras el periodo de evaluación de un mes la mejoría no es aceptable, la cirugía proporciona en general un alivio rápido de los síntomas de la radiculalgia.

Con respecto a los hallazgos de la RNM/TC previos al tratamiento de la hernia discal y si éstos tienen relación con los resultados clínicos, Abdelilah el Barzouhi et al<sup>125</sup> realizaron un estudio en 267 pacientes con ciática, realizando un RNM al inicio y otra al año. Un total de 131 paciente fueron randomizados a cirugía y 136 a tratamiento médico conservador (no incluía corticoides epidurales). Los hallazgos al año fueron que el 84% de los pacientes tuvieron un resultado favorable con respecto al grado de recuperación de sus síntomas. En la RNM era visible una HD en el 35% de los pacientes con resultado favorable y en el 33% de los pacientes con resultado no favorable. La compresión nerviosa se encontró en el 24% de los pacientes con resultado favorable y en el 26% de los pacientes con resultado no favorable. La conclusión obtenida por los autores fue que la RNM no

permitía diferenciar la evolución clínica favorable o no de los pacientes estudiados.

Choi et al<sup>126</sup> investigaron la relación de los hallazgos en la RNM en pacientes Coreanos con radiculalgia secundaria a HD y la respuesta al tratamiento con corticoides epidurales. Para ello estudiaron 68 pacientes con dolor radicular que no habían respondido a tratamiento conservador durante 3 semanas, y administraron corticoides epidurales para controlar el dolor. Definieron que el paciente era respondedor cuando el dolor disminuía un 50% en la última visita a los 4 meses. De los 68 pacientes, 10 precisaron más de una infiltración epidural. El 60% fueron respondedores (41 pacientes: 25 hombres y 16 mujeres) con edad media de 43 años (rango 19-78) y 7 de ellos precisaron más de un procedimiento. Los pacientes no respondedores fueron 27 (12 hombres, 15 mujeres) con una edad media de 41, en 3 de ellos se realizó más de un procedimiento y 14 precisaron intervención quirúrgica al cabo de un mes y medio de seguimiento. No hubo diferencias significativas entre los respondedores y no respondedores en términos de edad, sexo ni tiempo previo con dolor. Los hallazgos en la RNM con respecto al tipo de HD (protusión, extrusión), hidratación del disco y tamaño de la HD, no resultaron significativos. Sólo la localización central fue más común en el grupo respondedor (Tabla 91). La compresión radicular grado II (desplazamiento) y III (atrapamiento) de la raíz estuvieron relacionados con el grupo no respondedor (Fig. 61).

**Table 2. Comparison of the Location of HIVD between Responders and Non-Responders (Fisher's exact test,  $p < 0.05$ )**

	Location of the HIVD				
	Central	Left/right Central	Subarticular	Foraminal	Extraforaminal
R (n = 41)	11 (27%)	29 (71%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2.4%)
NR (n = 27)	1 (4%)	20 (74%)	6 (22%)	0 (0%)	0 (0%)

Note. Values represent the number of patients, HIVD = herniated intervertebral disc, R = responders, NR = non-responders.

**Tabla 91: Número de pacientes respondedores (R) y no respondedores (NR) en relación a la localización en el plano axial <sup>126</sup>**



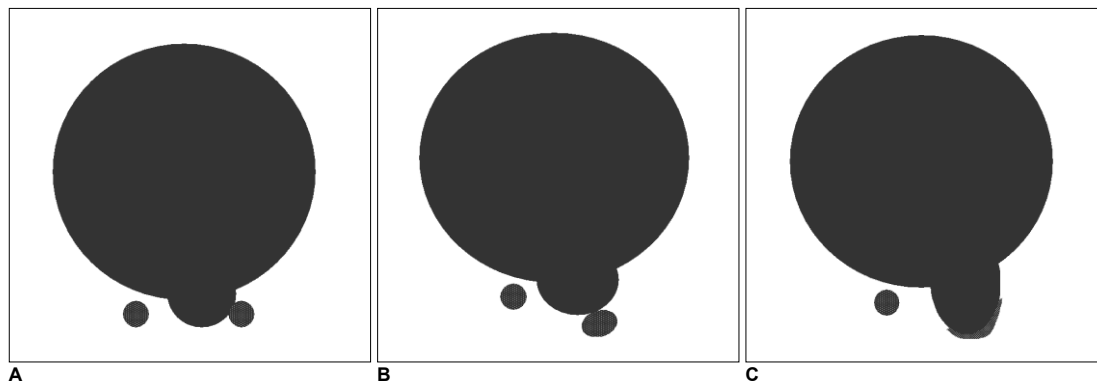


Figura 61: Grado de compresión de la raíz: A. Grado I hay contacto pero no desplazamiento. B. Grado II, cuando hay desplazamiento de la raíz nerviosa y C. Grado III cuando hay atrapamiento de la raíz entre la hernia y la lámina o la faceta <sup>126</sup>.

Sung Oh Cha et al.<sup>127</sup> también en población Coreana, encontraron que la localización central fue un predictor de buena respuesta a la administración de corticoides vía caudal, no encontrando diferencias en la afectación radicular y otras variables anatómicas, edad, sexo etc.

Nosotros no encontramos diferencias significativas en el éxito al final del tratamiento en relación a la extrusión, migración ni afectación radicular, y sí una tendencia en cuanto a la localización, respondiendo mejor las hernias foramino/extraforaminales, las subarticulares ( las más frecuentes) y por último las hernia centrales, a diferencia de los trabajos de Choi y Sung Oh Cha, donde la localización central fue la más frecuente y la población estudiada era más joven, pudiendo justificar los hallazgos en esta localización. Por otro lado, la muestra era Coreana, no pudiendo determinar si hay diferencias raciales con respecto a nuestra población.

Los pacientes con hernias de localización central en nuestro estudio fueron más jóvenes, como en el trabajo de Mérot et al<sup>128</sup>, que realizaron un seguimiento a un año de pacientes ingresados por dolor secundario a hernia discal sin estenosis foraminal, objetivando que los pacientes con hernias centrales presentaban clínicamente un Lasègue a menor grado, una escala de dolor neuropático menor, y menor ansiedad en comparación con los pacientes que presentaban una hernia lateral, que eran más mayores, con una escala de dolor neuropático mayor, presentaban mayor debilidad muscular y ansiedad, con un signo de Lasègue menos restrictivo. En el seguimiento a un año del subgrupo con ciática, el 23%

con HD lateral (n=49) requirió de cirugía frente al 37% con HD central. Los resultados en cuanto a la capacidad para caminar, dolor residual o debilidad muscular fueron similares para ambos grupos. Probablemente los pacientes con hernias mediales presentan una Lasègue más restrictivo porque el abombamiento del disco junto a la cifosis lumbar más la extensión de la extremidad, originan una mayor tracción de las estructuras nerviosas antes de entrar en el foramen. La cifosis podría agrandar el volumen del foramen y reducir el atrapamiento nervioso en los pacientes con una hernia lateral, mientras que en las hernias mediales de pequeño tamaño podría producirse una mayor afectación de las raíces preganglionares en el espacio ventrolateral, ya que éstas están ancladas en el saco dural a través de los ligamentos y no pueden evitar el contacto con la herniación medial. Además, las venas del espacio epidural anterior convergen en la zona medial y pueden verse más afectadas por la compresión y producir menor flujo que en la hernias laterales, donde las venas radicales pueden quedar menos comprometidas. Kobayashi et al<sup>129</sup> durante la cirugía de los pacientes con HD demostraron el descenso del flujo intraradicular en un 70% al realizar la maniobra de Lasègue invertida previo a la discectomía.

Por otro lado los pacientes con estenosis de canal tuvieron peor resultado, y esto podría justificarse por el hecho de que es un proceso estructural, más crónico, que conlleva a cambios irreversibles produciendo una inflamación crónica y hacer al nervio más refractario al manejo con corticoides epidurales.

Al analizar el éxito al final del tratamiento a los 6 meses (definido como que el paciente no se hubiera operado y que la EVN al final del periodo de seguimiento fuera igual o inferior a 3) y relacionarlo con las variables del inicio del estudio, *el resultado satisfactorio fue más probable en las mujeres, en los pacientes con una EVN inferior, y en los que no presentaran estenosis del canal estructural.*

Con respecto a la *anatomía de la HD* se observó una *tendencia a una mejor respuesta al tratamiento en las hernias foraminales/extraforaminales, seguidas de las subarticulares y después las hernias centrales.*

Al realizar un análisis multivariante incluyendo las variables relacionadas con el resultado final en un estudio univariante, se observó cómo el *sexo masculino, una*

*EVN inicial elevado, contar con una hernia central, y tener estenosis de canal, se relacionaron de forma significativa con la probabilidad de no obtener el éxito al final del tratamiento. Al realizar un análisis de partición recursiva, las variables que se relacionaron con un fracaso en el tratamiento fueron ser varón y tener una EVN inicial igual o mayor a 8, en cuyo caso la probabilidad del éxito fue tan sólo del 37,5%. Para las pacientes de sexo femenino la probabilidad del éxito fue del 78,3%, y para los varones con una EVN inferior a 8 la probabilidad fue del 71,8%. Si incluimos en el modelo el resultado satisfactorio en el primer mes de seguimiento, los varones continuaron mostrando una menor probabilidad de éxito al final del tratamiento. Así pues, el sexo masculino sería el factor predictivo de peor respuesta al tratamiento sobre todo si la EVN es mayor o igual a 8, y también ser varón determinaría una peor respuesta al tratamiento intervencionista al primer mes.*

Es muy difícil encontrar en la literatura revisiones sistemáticas<sup>130</sup> y estudios que vinculen el sexo (hombre/mujer) o las características inherentes al género masculino y femenino (en inglés "gender") como factores que marquen el pronóstico o los resultados del tratamiento<sup>131</sup>. Lo que sí se sabe es que el dolor musculoesquelético es más prevalente en la mujeres que en los hombres, las mujeres tienden a experimentar múltiples dolores a la vez y esto les produce mayor nivel de discapacidad y estrés psicológico que tener un sólo dolor. Entendiendo que el dolor es una variable multidimensional, las diferencias en la prevalencia vendrían marcadas por las diferencias biológicas entre sexos, por ejemplo en las vías de conducción de la nocicepción, la fisiología hormonal (los estrógenos pueden influir en algunas condiciones clínicas de dolor), y en la sensibilidad a la percepción del dolor. Además existirían diferencias en la manera de vivir el dolor conforme al nivel cognitivo y de vivencia emocional, incluso en las diferencias de rol social entre ambos sexos. Las mujeres reciben mas cuidados del sistema sanitario quizá también por que experimentan más dolor. En algunos estudios las mujeres reciben más medicación para el dolor agudo que los hombres, pudiéndose explicar esta diferencia por la mayor intensidad del dolor<sup>132</sup>. Sin embargo si el dolor es crónico no hay diferencias en la administración del tratamiento con respecto al sexo<sup>133</sup>. Es posible que estas diferencias en cuanto al dolor con respecto a los mecanismos biológicos y de percepción puedan ser

estudiadas y resueltas a través de las actuales y futuras investigaciones en el área de la imagen cerebral<sup>134,135,136</sup>

En resumen, los resultados finales obtenidos en este estudio confirman la hipótesis inicial de que la administración de anestésico local y corticoides depot por vía epidural modifica y/o acelera la recuperación de los pacientes con dolor radicular con síntomas positivos (hiperálgicos) secundario a una Hernia Discal lumbar (HD), disminuyendo el dolor y evitando la cirugía en un alto porcentaje de pacientes.



## IX. LIMITACIONES



## IX. LIMITACIONES

1. Los TC/RNM de los pacientes se revisaron retrospectivamente, encontrando poca o nula descripción de la compresión nerviosa, por lo que no pudimos establecer grados de la misma.

2. No se pudo relacionar los parámetros evaluados con el test de discapacidad de Oswestry o de calidad de vida, SF36, pues en el año 2012 aún no era rutinario su evaluación en los pacientes que acudían por primera vez a nuestra Unidad de Dolor. A pesar de que creemos firmemente en su utilidad en los pacientes con dolor crónico también creemos que no modificaría nuestros resultados en el estudio realizado.

3. El seguimiento del dolor se hizo a 6 meses y el de la IQ a un año, por lo que la literatura lo clasificaría como seguimiento a corto plazo. En un estudio posterior sería conveniente realizar el seguimiento a largo plazo de estos pacientes.

4. No hemos objetivado el tratamiento médico concomitante de los pacientes mientras realizaban tratamiento intervencionista. Hemos permitido que los pacientes siguieran con su tratamiento habitual y no hemos evaluado su impacto sobre la evolución de su dolor. A pesar de que este no era un objetivo del estudio si que hubiéramos podido incluir otra variable más.

No obstante, a favor de la calidad del estudio radica que se trata de una serie de pacientes para los cuales se recogió la información de forma prospectiva, con una valoración de los resultados orientada hacia la utilidad clínica de los protocolos de tratamiento habituales de la Unidad del Dolor. Como consecuencia, los datos obtenidos en el presente estudio son un reflejo de los resultados de estos protocolos, permitiendo una valoración de la eficiencia de las maniobras intervencionistas en el tratamiento de los pacientes con radiculalgia secundaria a hernia discal.





## X. CONCLUSIONES



## X. CONCLUSIONES

1. Considerando como un resultado satisfactorio global del tratamiento intervencionista mediante infiltración epidural que el paciente no hubiese requerido una intervención quirúrgica y que el valor de la EVN a los 6 meses de iniciado el proceso terapéutico tuviese un valor igual o inferior a 3, el tratamiento consiguió el éxito en un 69.9% de los pacientes. Lo cual indica que el tratamiento con Corticoides Epidurales en este grupo de pacientes mejoró considerablemente su sintomatología y pudieron evitar la cirugía.

2. El periodo de máxima rentabilidad del tratamiento intervencionista vía epidural en la radiculalgia secundaria a HD fue al mes de control, donde la EVN disminuyó un promedio de 3,56 puntos. Considerando esta fase del tratamiento de suma importancia para su posterior evolución.

3. Un total de 24 pacientes (16,45%) fueron intervenidos desde el inicio del tratamiento y antes de finalizar el periodo mínimo de seguimiento al año. Número escaso de pacientes si consideramos que todos ellos eran potencialmente candidatos a cirugía del raquis

4. Como factores predictivos asociados a una respuesta inadecuada al tratamiento intervencionista vía epidural con anestésico local y corticoides depot aparecieron el sexo masculino, los pacientes con edad inferior a los 34 años, y una EVN basal superior o igual a 8, y determinadas características anatómicas de la HD como el tratarse de una hernia de localización central o presentar estenosis de canal. Las HD extruidas también presentaron una probabilidad de éxito inferior a los seis meses.

La no respuesta al mes de control tras tratamiento intervencionista vía epidural podría discriminar a aquellos pacientes con HD de peor pronóstico.



## XII. LINEAS DE FUTURAS INVESTIGACIONES



Una vez observado en este estudio el grado de mejoría de los pacientes tras el tratamiento descrito, este proyecto nos abre también líneas posteriores de investigación como:

1. La incorporación de cuestionarios de calidad de vida y discapacidad a estos pacientes antes y después del tratamiento administrado y seguir su evolución durante los siguientes 5 años.
2. Seguir investigando con un mayor número de pacientes, si la anatomía aplicada a la HD con respecto a su disposición central sigue siendo un factor de peor respuesta al tratamiento epidural comparado a los resultados de otros autores.
3. Dada la evolución de las técnicas utilizadas en la Unidad del Dolor en los últimos dos años, la comparación entre los diferentes abordajes sería otra línea de investigación.
4. Evaluar la existencia de algún marcador inflamatorio predominante en los cuadros de dolor producido por las hernias discales.





## XI. ANEXOS



## ANEXO 1

### Documento 1. Consentimiento informado para infiltración epidural interlaminar



ETIQUETA

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO BLOQUEO EPIDURAL INTERLAMINAR

##### 1. DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DEL BLOQUEO EPIDURAL INTERLAMINAR

###### Objetivo del procedimiento:

Tratamiento de patologías que afectan a la región lumbar, pelvis y extremidades inferiores, con el objetivo de disminuir o paliar el dolor.

###### Descripción del procedimiento:

Infiltración del espacio epidural con corticoides y/o anestésicos locales, mediante una punción con una aguja especial en la zona lumbar. En ocasiones se realiza bajo control radiológico y pueden precisarse pequeñas cantidades de contraste radiológico para comprobar la situación de la aguja.

Debe saber que en este procedimiento pueden participar médicos especialistas en formación, que actuarán siempre bajo la supervisión del médico especialista responsable.

Durante el procedimiento, también es posible que se hagan fotografías o se obtengan imágenes con fines científicos o de formación. Le garantizamos que su intimidad será estrictamente respetada y que las imágenes obtenidas de este procedimiento nunca irán acompañadas de datos o informaciones que puedan revelar su identidad a terceros.

##### 2. ALTERNATIVAS RAZONABLES DEL BLOQUEO EPIDURAL INTERLAMINAR

Otras técnicas de infiltración o tratamiento farmacológico.

##### 3. RIESGOS GENERALES Y/O ESPECÍFICOS

Molestias locales, hematoma o infección en el punto de punción, reacciones de hipersensibilidad a los fármacos administrados, lesión nerviosa transitoria o permanente. Lumbalgia.

##### 4. RIESGOS PERSONALIZADOS

En su caso concreto, los riesgos son: .....

.....

.....

ETIQUETA



### DECLARACIÓN DEL / DE LA PACIENTE

Don/Doña..... DNI .....

De ..... años de edad, con domicilio en .....

Don/Doña .....

De ..... años de edad, con domicilio en .....

En calidad de representante legal, familiar o allegado, con DNI .....

Que el Dr/Dra. ....  
me ha explicado que es conveniente/necesario en mi situación la realización de un **BLOQUEO EPIDURAL CAUDAL** y declaro que:

- He recibido información clara y sencilla, oral y escrita, sobre el procedimiento que se me practicará.
- He entendido las explicaciones del equipo médico sobre el procedimiento y porqué se hace.
- Me han explicado los riesgos y los beneficios, teniendo en cuenta mis circunstancias personales.
- Me han explicado las alternativas y las consecuencias de no someterme al procedimiento.
- Puedo retirar este consentimiento en cualquier momento sin tener que dar explicaciones, comunicando esta decisión al equipo médico.

Por lo cual autorizo de forma libre y voluntaria que se me realice el procedimiento propuesto.

....., .....d.....de 2.....

Sr/Sra. ....

Firmado

Dr./Dra.(Nombre, Apellidos, N° colegiado) .....

Firmado

### REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Revoco el consentimiento prestado en fecha ..... de ..... de 2 ..... y no deseo que se me realice el **BLOQUEO EPIDURAL CAUDAL**.

....., ..... d ..... de 2 .....

Fdo. El Médico y N° Colegiado

Fdo. El/la Paciente o quien lo represente

*En cumplimiento de la "Ley 41/2002 básica reguladora de la Autonomía del Paciente y de los Derechos y Obligaciones en materia de Información y Documentación Clínica".*

## Documento 2: Consentimiento informado para infiltración epidural transforaminal



ETIQUETA

### CONSENTIMIENTO INFORMADO BLOQUEO EPIDURAL TRANSFORAMINAL

#### 1. DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DEL BLOQUEO EPIDURAL TRANSFORAMINAL

**Objetivo del procedimiento:**

Tratamiento del dolor radicular secundario a patología discal (protusión, hernia, protusión discal difusa) lumbar o cervical, con el objetivo de disminuir el dolor neuropático.

**Descripción del procedimiento:**

Infiltración del espacio epidural con corticoides y/o anestésicos locales, mediante una punción con una aguja especial en la zona lumbar o cervical a nivel de la salida del nervio raquídeo (zona foraminal). Se realiza bajo control radiológico pudiendo precisar de pequeñas cantidades de contraste radiológico para comprobar la situación de la aguja.

Debe saber que en este procedimiento pueden participar médicos especialistas en formación, que actuarán siempre bajo la supervisión del médico especialista responsable.

Durante el procedimiento, también es posible que se hagan fotografías o se obtengan imágenes con fines científicos o de formación. Le garantizamos que su intimidad será estrictamente respetada y que las imágenes obtenidas de este procedimiento nunca irán acompañadas de datos o informaciones que puedan revelar su identidad a terceros.

#### 2. ALTERNATIVAS RAZONABLES DEL BLOQUEO EPIDURAL TRANSFORAMINAL

Otras técnicas de infiltración o tratamiento farmacológico.

#### 3. RIESGOS GENERALES Y/O ESPECÍFICOS

Molestias locales, hematoma o infección en el punto de punción, reacciones de hipersensibilidad a los fármacos administrados, lesión nerviosa transitoria o permanente. Lumbalgia, dorsalgia o cervicalgia.

#### 4. RIESGOS PERSONALIZADOS

En su caso concreto, los riesgos son: .....

.....

.....

ETIQUETA



### DECLARACIÓN DEL / DE LA PACIENTE

Don/Doña..... DNI .....

De ..... años de edad, con domicilio en .....

Don/Doña .....

De ..... años de edad, con domicilio en .....

En calidad de representante legal, familiar o allegado, con DNI .....

Que el Dr/Dra. ....  
me ha explicado que es conveniente/necesario en mi situación la realización de un **BLOQUEO EPIDURAL TRANSFORAMINAL** y declaro que:

- He recibido información clara y sencilla, oral y escrita, sobre el procedimiento que se me practicará.
- He entendido las explicaciones del equipo médico sobre el procedimiento y porqué se hace.
- Me han explicado los riesgos y los beneficios, teniendo en cuenta mis circunstancias personales.
- Me han explicado las alternativas y las consecuencias de no someterme al procedimiento.
- Puedo retirar este consentimiento en cualquier momento sin tener que dar explicaciones, comunicando esta decisión al equipo médico.

Por lo cual autorizo de forma libre y voluntaria que se me realice el procedimiento propuesto.

....., .....d.....de 2.....

Sr/Sra. ....

Firmado

Dr./Dra.(Nombre, Apellidos, N° colegiado) .....

Firmado

### REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Revoco el consentimiento prestado en fecha ..... de ..... de 2 ..... y no deseo que se me realice el **BLOQUEO EPIDURAL TRANSFORAMINAL**.

....., ..... d ..... de 2 .....

Fdo. El Médico y N° Colegiado

Fdo. El/la Paciente o quien lo represente

*En cumplimiento de la "Ley 41/2002 básica reguladora de la Autonomía del Paciente y de los Derechos y Obligaciones en materia de Información y Documentación Clínica".*

### Documento 3: Consentimiento informado para infiltración epidural caudal



ETIQUETA

## CONSENTIMIENTO INFORMADO BLOQUEO EPIDURAL CAUDAL

### 1. DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DEL BLOQUEO EPIDURAL CAUDAL

#### Objetivo del procedimiento:

Tratamiento de patologías que afectan a la región lumbar, pelvis y extremidades inferiores, con el objetivo de disminuir o paliar el dolor.

#### Descripción del procedimiento:

Infiltración del espacio epidural con corticoides y/o anestésicos locales, mediante una punción con una aguja especial en la zona lumbosacra a través del hiato sacro. Se realiza bajo control radiológico y pueden precisarse pequeñas cantidades de contraste radiológico para comprobar la situación de la aguja.

Debe saber que en este procedimiento pueden participar médicos especialistas en formación, que actuarán siempre bajo la supervisión del médico especialista responsable.

Durante el procedimiento, también es posible que se hagan fotografías o se obtengan imágenes con fines científicos o de formación. Le garantizamos que su intimidad será estrictamente respetada y que las imágenes obtenidas de este procedimiento nunca irán acompañadas de datos o informaciones que puedan revelar su identidad a terceros.

### 2. ALTERNATIVAS RAZONABLES DEL BLOQUEO EPIDURAL CAUDAL

Otras técnicas de infiltración o tratamiento farmacológico.

### 3. RIESGOS GENERALES Y/O ESPECÍFICOS

Molestias locales, hematoma o infección en el punto de punción, reacciones de hipersensibilidad a los fármacos administrados, lesión nerviosa transitoria o permanente. Lumbalgia.

### 4. RIESGOS PERSONALIZADOS

En su caso concreto, los riesgos son: .....

.....

.....



ETIQUETA



### DECLARACIÓN DEL / DE LA PACIENTE

Don/Doña..... DNI .....

De ..... años de edad, con domicilio en .....

Don/Doña .....

De ..... años de edad, con domicilio en .....

En calidad de representante legal, familiar o allegado, con DNI .....

Que el Dr/Dra. ....  
me ha explicado que es conveniente/necesario en mi situación la realización de un **BLOQUEO EPIDURAL CAUDAL** y declaro que:

- He recibido información clara y sencilla, oral y escrita, sobre el procedimiento que se me practicará.
- He entendido las explicaciones del equipo médico sobre el procedimiento y porqué se hace.
- Me han explicado los riesgos y los beneficios, teniendo en cuenta mis circunstancias personales.
- Me han explicado las alternativas y las consecuencias de no someterme al procedimiento.
- Puedo retirar este consentimiento en cualquier momento sin tener que dar explicaciones, comunicando esta decisión al equipo médico.

Por lo cual autorizo de forma libre y voluntaria que se me realice el procedimiento propuesto.

....., .....d.....de 2.....

Sr/Sra. ....

Firmado

Dr./Dra.(Nombre, Apellidos, N° colegiado) .....

Firmado

### REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Revoco el consentimiento prestado en fecha ..... de ..... de 2 ..... y no deseo que se me realice el **BLOQUEO EPIDURAL CAUDAL**.

....., ..... d ..... de 2 .....

Fdo. El Médico y N° Colegiado

Fdo. El/la Paciente o quien lo represente

*En cumplimiento de la "Ley 41/2002 básica reguladora de la Autonomía del Paciente y de los Derechos y Obligaciones en materia de Información y Documentación Clínica".*

## ANEXO 2

### 1. Análisis de partición recursiva<sup>137,138,139,140</sup>

Los métodos de partición recursiva (RPA - *Recursive Partitioning Analysis*) se han convertido en una de las herramientas más usadas como método de creación de modelos de regresión no paramétrica y de clasificación en una gran cantidad de campos científicos, incluyendo la investigación biomédica. Son especialmente útiles en aquellas situaciones en las que aparecen un gran número de variables predictoras implicadas, incluso en presencia de interacciones complejas entre las mismas.

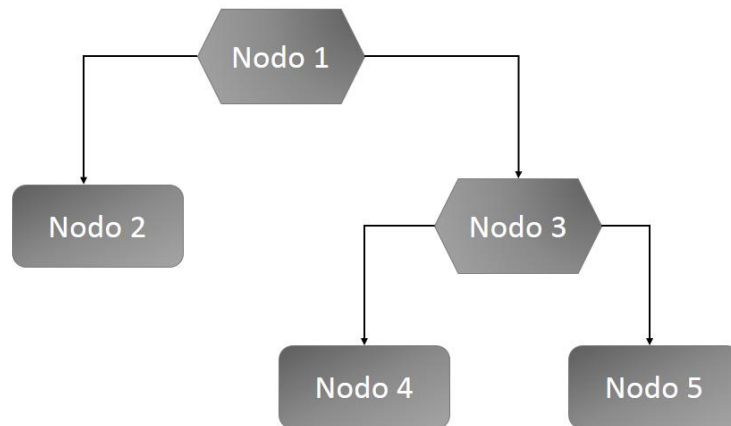
Los orígenes de los métodos de RPA se encuentran en la búsqueda de sistemas que permiten una estratificación en grupos homogéneos, de interés tanto para la evaluación de factores pronósticos, métodos de tratamiento o factores de riesgo.

Los modelos de árbol de decisión se desarrollan a partir de la división recurrente de los datos. Esta división de la población tiene el objetivo de agrupar a los pacientes en sub-poblaciones cada vez más homogéneas en relación a un resultado que nos es conocido, que se correspondería con el concepto de variable dependiente de los métodos estadísticos bayesianos. Estas particiones se repiten de forma sucesiva hasta que el grado de homogeneidad ya no se puede incrementar mediante una nueva partición.

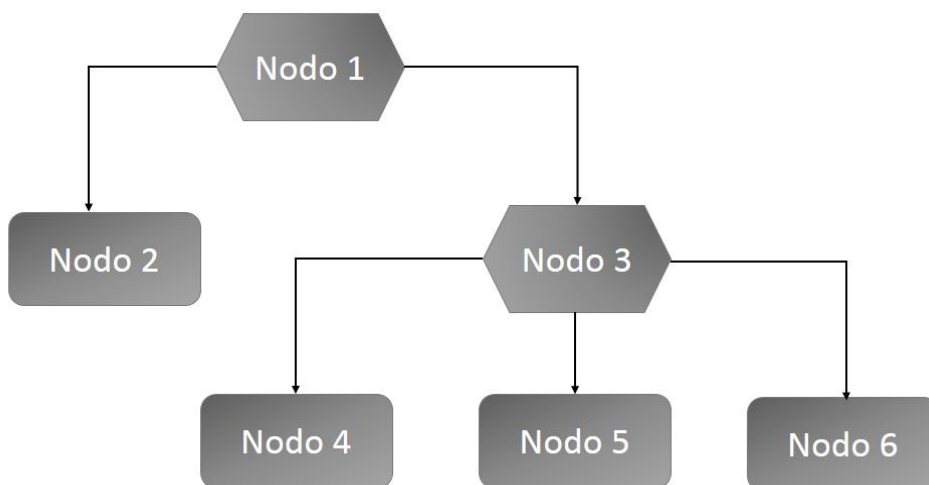
Los análisis estructurados en forma de árbol de clasificación están apareciendo como una alternativa a los modelos multivariantes tradicionales tales como la regresión lineal o logística en la valoración de variables dependientes cualitativas, o como los modelos de riesgos proporcionales de Cox en casos en que la variable dependiente incluya un componente de seguimiento cronológico como la supervivencia.

Uno de los métodos más habituales para la creación de árboles de clasificación se basa en la técnica de partición recursiva binaria. El término binario implica que cada grupo de pacientes, representado por un **nodo** en un **árbol de decisión**, puede ser dividido en dos grupos, denominándose el nodo inicial como nodo parenteral, y las divisiones nodos hijos. El término recursivo hace referencia al

hecho de que el proceso de partición se aplica de forma reiterada, de manera que cada uno de los nodos hijos se puede constituir como un nodo parenteral y dar lugar a nodos hijos adicionales.



Existen métodos de clasificación RPA que no limitan la división de los nodos a una partición binaria de la variable, sino que evalúan la posibilidad de llevar a cabo una división múltiple de la misma, siempre que esta división de un nodo parenteral en más de dos nodos hijos aporte una mejor capacidad de clasificación (modelo CHAID).



## 2. Creación del árbol de clasificación

El árbol de clasificación se inicia con el nodo raíz, que podemos asimilar al tronco del árbol, que incluye a la totalidad de los pacientes. A partir del conjunto de pacientes, el programa estadístico que elabora el árbol de decisión busca la variable con una mejor capacidad de dividir el nodo parenteral en nodos hijos en función de la variable dependiente. Con la finalidad de encontrar la variable con una mejor capacidad pronóstica, el *software* evalúa cada una de las variables independientes incluidas inicialmente en el modelo, así como cada uno de los valores de estas variables. Para la elección de la variable de división, el programa busca la obtención de unos nodos hijos de la máxima homogeneidad en relación al resultado que se está evaluando. Una vez realizada esta primera división, el programa actúa de forma similar con cada uno de los nodos hijos, considerándolos como nodos parenterales.

El sistema RPA procede seleccionando una a una cada variable recogida. Se evalúa el valor de cada una maximizando el criterio de selección a través de todas las variables y su influencia en el pronóstico. Para cada nodo, se van creando tablas de contingencia de 2x2 una y otra vez hasta que arroja un resultado estadísticamente significativo o una de las divisiones crea un grupo con muy pocos pacientes.

El principal objetivo a plantear cuándo queremos dividir un nodo es seleccionar el punto de corte óptimo que divida este nodo en unos subnodos homogéneos. Una homogeneidad completa de los nodos es un objetivo que raramente se consigue. Una medida cuantitativa de la homogeneidad del nodo es la noción de la "impureza" del nodo. La operación más simple que podemos formular de esta idea vendría dada por el cociente:

Un punto de corte óptimo (subdivisión) se selecciona bajo tres criterios:

1. Crea la mejor separación de dos grupos;
2. El nivel asociado de significación excede el valor requerido para comparaciones múltiples

3. Suficiente número de pacientes pertenecen a cada grupo. Cualquier rama que no difiera significativamente con respecto al resultado de interés es recombinada. De esta manera, las ramas finales del árbol representan agrupaciones homogéneas.

El método RPA sólo se utiliza con pacientes con grupos de datos completos para cualquier variable: sólo se pueden crear divisiones de grupos de pacientes cuyos registros contienen información completa. Todos los pacientes pertenecen a un solo grupo basado en diferentes combinaciones de las variables examinadas.

Cuando los grupos son indivisibles, se convierten en nodos terminales, que serán subgrupos homogéneos con respecto a un resultado. Aunque los subgrupos izquierdo y derecho de cada división siempre son significativamente diferentes entre ellos, no necesariamente todos los nodos terminales son diferentes. De esta manera, nodos terminales que poseen pronóstico similar se reagrupan a fin de obtener clases RPA homogéneas y con diferencias significativas entre ellas. Por tanto, el RPA también comprueba si se pueden agrupar nodos terminales similares.

### **3. Detención en la creación del árbol de clasificación**

Como se ha mencionado anteriormente, el proceso de construcción del árbol se mantiene hasta que es imposible su continuación. El proceso se detiene cuando:

- queda sólo un caso en un nodo, o todos los casos incluidos en el nodo cuentan con un idéntico resultado de acuerdo con la variable predictiva, lo que hace imposible la partición de nodo
- existe una limitación impuesta sobre la construcción del árbol, ya sea en base a un mínimo de casos para cada nodo terminal, o por la existencia de una limitación externa en el número de ramas.

#### **4. Poda del árbol de clasificación**

A partir del árbol máximo, se procede a la eliminación de las ramas que no aportan una información relevante para la clasificación del conjunto de pacientes de acuerdo con unos parámetros estadísticos que pueden ser modificados por el usuario de los programas de elaboración de árboles de clasificación, considerando un valor denominado  $\alpha$  que evalúa la complejidad del árbol, y el coste del error definido a partir de la trascendencia clínica de una clasificación errónea.

#### **5. Ventajas de las técnicas de clasificación RPA**

Los métodos de clasificación RPA cuentan con una serie de ventajas respecto a otros métodos de clasificación, incluyendo los métodos multivariantes. En primer lugar se trata de un método inherentemente no paramétrico, por lo que no se realizan asunciones referentes a la distribución de los valores de las variables incluidas en el modelo. En consecuencia, se trata de una metodología que mantiene su validez incluso en casos en que la distribución de las variables incluidas es marcadamente asimétrica.

Dependiendo solamente de la prueba modificada de Wilcoxon, no paramétrica, el RPA no requiere un conocimiento previo del comportamiento biológico de una enfermedad o situación.

Se pueden citar algunas ventajas del método RPA con respecto a los análisis realizados con estadística bayesiana:

- Provee una clara descripción de interacciones complejas entre factores de riesgo y no depende de asunciones tales como linealidad de efectos para variables continuas
- Facilidad en el manejo de los datos
- Gráficamente es un algoritmo de toma de decisiones muy parecido a los procesos de decisión habituales
- Interpretación más directa

- La creación de subgrupos imitando una estructura de árbol (recursión binaria) simplifica la toma de decisiones

Finalmente, una ventaja fundamental del método RPA respecto a la estadística bayesiana convencional reside en la facilidad con que cuenta este método de identificar grupos singulares de pacientes con un comportamiento determinado en referencia a la variable dependiente. Se trata habitualmente de grupos de pacientes con un perfil poco habitual en el contexto general de la población estudiada. La estadística bayesiana considera las variables independientes de forma global, de manera que si este grupo singular cuenta con una escasa representación dentro de la variable, es posible que quede enmascarado dentro del global de la población.

## XII. BIBLIOGRAFIA





## XII. BIBLIOGRAFIA

- <sup>1</sup> Maniadas N, Gray A. The economic burden of back pain in the UK. *Pain* 2000;84:95-103.
- <sup>2</sup> Luoma K, Riihimaki H, Luukkonen R, Raininko R, Viikari-Juntura E, Lamminen A. Low back pain in relation to lumbar disc degeneration. *Spine* 2000; 25: 487-492.
- <sup>3</sup> Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72:403-408
- <sup>4</sup> Adams MA. Biomechanics of back pain. *Acupunct Med* 2004;22:178-88
- <sup>5</sup> Deyo RA. Early diagnostic evaluation of low back pain. *J Gen Intern Med* 1986;1:328-38
- <sup>6</sup> Battié MC, Videman T, Parent E. Lumbar disc degeneration: epidemiology and genetic influence. *Spine* 2004;29:2679-90
- <sup>7</sup> Cheung KMC, Karppinen J, Chan D, et al. Prevalence and pattern of lumbar magnetic resonance imaging changes in a population study of one thousand forty-three individuals. *Spine* 2009;34:934-40
- <sup>8</sup> Karamouzian S, Eskandary H, Faramarzee M, et al. Frequency of lumbar intervertebral disc classification and angiogenesis and their correlation with clinical, surgical and magnetic resonance imaging findings. *Spine* 2010;35:881-6
- <sup>9</sup> Weber H. The natural history of disc herniation and the influence of intervention. *Spine* 1994;19:2234-8
- <sup>10</sup> Fardon DF, Milette PC. Nomenclature and classification of lumbar disc pathology. Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, American Society of Spine Radiology, and American Society of Neuroradiology. *Spine* 2001;26:E93-113
- <sup>11</sup> P. Prithvi Raj, MD. Intervertebral Disc: Anatomy-Physiology-Pathophysiology-Treatment. Review article. *Pain Practice* 2008;8:18-44
- <sup>12</sup> Twomey LT, Taylor JR. Age changes in lumbar vertebrae and intervertebral discs. *Clin Orthop* 1987;224:97-104
- <sup>13</sup> Roberts S, Menage J, Urban JPG. Biomechanical and structural properties of the cartilage endplate and its relation to the intervertebral disc. *Spine* 1989;14:166-74
- <sup>14</sup> Johnstone B, Bayliss MT. The large proteoglycans of the human intervertebral disc. Changes in their biosynthesis and structure with age, topography and pathology. *Spine* 1995; 20:674-84
- <sup>15</sup> Roberts S, Emsens SM, Menage J, Evans EH, Ashton IK. Mechanoreceptors in intervertebral disc. Morphology, distribution and neuropeptides. *Spine* 1995; 20: 2645-51
- <sup>16</sup> Oh WS, Shim JC. A randomized controlled trial of radiofrequency denervation of the ramus communicans nerve for chronic discogenic low back pain. *Clin J pain* 2004;20:50-60
- <sup>17</sup> Morinaga T, Takahashi K, Yamagata M, et al. Sensory innervation to the anterior portion of lumbar intervertebral disc. *Spine* 1996; 21:1848-51
- <sup>18</sup> Ohtori S, Takahashi Y, Takahashi K et al. Sensory innervation of dorsal portion of lumbar intervertebral disc in rats. *Spine* 1999;24:2295-99
- <sup>19</sup> Ebraheim NA, Xu R, Darwich M, Yeasting RA. Anatomic relations between the lumbar pedicle and the adjacent neural structures. *Spine* 1997;15:2338-2341
- <sup>20</sup> Wiltse LL, Berger PE, McCulloch JA. A system for reporting the size and location of lesions of the spine. *Spine* 1997; 22:1534-37
- <sup>21</sup> Peter R. Loughenbury, Sharan Wadhvani and Roger W Soames. The posterior longitudinal ligament and peridural (epidural) membrane. *Clinical Anatomy* 2006; 19:487-92
- <sup>22</sup> Wiltse LL. Anatomy of extradural compartments of the lumbar spinal canal. Peridural membrane and circumneural sheath. *Radiol Clin North Am* 2000; 38:1177-1206
- <sup>23</sup> Lyons G, Eisenstein SM, Sweet MB. Biochemical changes in intervertebral disc generation. *Biochim Biophys Acta.* 1981; 673:443-453
- <sup>24</sup> Adams MA, Dolan P, Hutton WC, Porter RW. Diurnal changes in spinal mechanics and their clinical significance. *J. Bone Joint Surg Br.* 1990; 72: 266-270
- <sup>25</sup> Sizer PS, Phelps V, Matthijs O. Pain generators of the lumbar spine. *Pain Pract.* 2001; 3:255-73
- <sup>26</sup> Takahashi K, Kagechika K, Takino T, Matsui T, et al. Changes in epidural pressure during walking in patients with lumbar spinal stenosis. *Spine* 1995; 20:2746-2749

- 
- <sup>27</sup> Yamaguchi K, Murakami M, Takahashi K, et al. Behavioral and morphologic studies of the chronically compressed cauda equina: experimental model of lumbar spinal stenosis in the rat. *Spine* 1999; 24: 845-851
- <sup>28</sup> Phillip S. Sizer Jr, Valerie Phelps PT, Greg Dedrick MPT, et al. Differential diagnosis and management of spinal nerve root-related pain. *Pain Practice* 2002; 2:98-121
- <sup>29</sup> Olmarker K, Rydevik B, Nordborg C. Autologous nucleus pulposus induce neuro-physiological and histological changes in porcine cauda equina nerve roots. *Spine* 1993; 8:1425-1432
- <sup>30</sup> Liu CN, Wall PD, Ben-Dor E et al. Tactile allodynia in the absence of C- fiber activation: altered firing properties of DRG neurons following spinal nerve injury. *Pain* 2000; 85: 503-521
- <sup>31</sup> Song XJ, Hu SJ, Greenquist KW, et al. Mechanical and thermal hyperalgesia and ectopic neuronal discharge after chronic compression of dorsal root ganglion. *J Neurophysiol.* 1999;82:3347-58
- <sup>32</sup> Xie Y, Shang J, Petersen M, et al. Functional changes in dorsal root ganglion cells after chronic nerve constriction in the rat. *J Neurophysiol.* 1995;73:1811-20
- <sup>33</sup> Zhang JM, Song XJ, La Motte RH. Enhanced excitability of sensory neurons in rats with cutaneous hyperalgesia produced by chronic compression of the dorsal root ganglion. *J Neurophysiol* 1999; 82: 3359-3366
- <sup>34</sup> McCarter GC, Reichling DB, Levine DJ. Mechanical transduction by rat dorsal root ganglion neurons in vitro. *Neurosci Lett.*1999;273:179-183
- <sup>35</sup> Garfin SR, Rydevik B, Lind B, et al. Spinal nerve root compression. *Spine* 1995;20:1810-20
- <sup>36</sup> Mulleman D, Mammou S, Griffoul I, et al. Pathophysiology of disk related sciatica. I. Evidence supporting a chemical component. *Joint Bone Spine* 2006;73:152-8
- <sup>37</sup> Mulleman D, Mammou S, Grifou I, et al. Pathophysiology of disk related low back pain and sciatica. II. Evidence supporting treatment with TNF-Alpha antagonists. *Join Bone Spine* 2006; 73: 270-7
- <sup>38</sup> Saal JA, Sall JS, Herzog RJ. The natural history of lumbar intervertebral disc extrusions treated nonoperatively. *Spine* 1990;15: 683-6
- <sup>39</sup> Haro H, Crawford HC, Fingleton B et al. Matrix metalloproteinase-7-dependent release of a tumor necrosis factor- $\alpha$  in a model of herniated disc resorption. *J. Clin Invest* 2000; 105:143-50
- <sup>40</sup> Haro H, Kato T, Komori H et al. Sequential dynamics of inflammatory cytokines, angiogenesis inducing factor and matrix degrading enzymes during spontaneous resorption of the herniated disc. *J. Orthop Res.* 2004; 22: 895-900
- <sup>41</sup> Hirota H. Translational research of herniated disc: current status of diagnosis and treatment. Review article. *J. Orthop Sci.* 2014; 19: 515-20
- <sup>42</sup> Molinos M, Almeida CR, Caldeira J et al. Inflammation in intervertebral disc degeneration and regeneration. *J. R. Soc. Interface.* 2015;12: 20141191
- <sup>43</sup> Olmarker K, Rydevik B, Nordborg C. Autologous nucleus pulposus induce neurophysiologic and histologic changes in porcine cauda equina nerve roots. *Spine* 1993; 18: 1425-32
- <sup>44</sup> Kulisch SD, Ulstrom CL, Michael CJ. The tissue origin of low back pain and sciatica: a report of pain response to tissue stimulation during operations on the lumbar spine using local anesthesia. *Orthop Clin North Am* 1991; 22: 181-7
- <sup>45</sup> Miyoshi S, Skiguchi M, Konno SI, et al. Increased expression of vascular endothelial growth factor protein in dorsal root ganglion exposed to nucleus pulposus on the nerve root in rats. *Spine* 2011;36:E1-6
- <sup>46</sup> Bogduk N. *Clinical Anatomy of the lumbar spine and sacrum.* New York, NY: Churchill Livingstone; 1997.
- <sup>47</sup> Vroomen PC, de Krom MC, Wilmsink JT, Kester AD, Knottnerus JA. Diagnostic value of history and physical examination in patients suspected of lumbosacral nerve compression. *J. Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002;72:630-634
- <sup>48</sup> Dan L Longo, MD and Ross D. Zafonte, D.O. Sciatica, review article. *The new England Journal Of Medicine* 2015;372:1240-8
- <sup>49</sup> McGee S. Disorders of the nerve roots, plexi and peripheral nerves. In: *Evidence-Based Physical Diagnosis.* Philadelphia, Pa: Saunders; 201:794-815
- <sup>50</sup> David S. Gregory, MD, Craig K. Seto, MD, George C. Wortley, MD et al. Acute lumbar disk pain: Navigating evaluation and treatment choices. *American Family Physicians* 2008;78:835-42
- <sup>51</sup> Hopayian K, Song F, Riera R, Sambandan S. The clinical features of the piriformis syndrome: a systematic review. *Eur Spine J* 2010; 19:2095-109s

- 
- <sup>52</sup> J.C Andersen, PhD, PT, ATC, SCS. Is immediate imaging important in managing low back pain?. *Journal of Athletic training* 2011;46:99-102
- <sup>53</sup> Jarvik JG, Deyo RA. Diagnostic evaluation of low back pain with emphasis on imaging. *Ann Intern Med.* 2002; 137: 586-97
- <sup>54</sup> Schipper J, Kardaun JW, Braakman R, Van Gongen KJ, Blaauw G. Lumbar disk herniation: diagnosis with CT or myelography. *1987;165:227-31*
- <sup>55</sup> Mixter WJ, Barr JS. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *N Engl J Med* 1934; 211:210-214
- <sup>56</sup> Kieffer SA, Standlan AM, Mohandas A, et al. Discographic anatomical correlation of developmental changes with age in the intervertebral disc. *Acta Radiol Diag* 1969;9: 733-739
- <sup>57</sup> Kieffer SA, Sherry RG, Wellenstein DE, et al. Bulging lumbar intervertebral disk: myelographic differentiation from herniated disk with nerve root compression. *AJR Am J Roentgenol* 1982;138: 709-716
- <sup>58</sup> Pierre C. Milette. The proper terminology for reporting lumbar intervertebral disc disorders. *AJNR* 1997;18:1859-1866
- <sup>59</sup> David F. Fardon and Pierre C. Milette. Nomenclature and Classification of lumbar disc pathology. Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, American Society of Spine Radiology and American Society of Neuroradiology. *Spine* 2001;26: E 93-E 113.
- <sup>60</sup> David F. Fardon, Alan L Williams, Edward J. Dohring et al. Lumbar disc nomenclature: version 2.0: Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology. *Spinal J.* 2014; Nov 1; 14: 2525-45
- <sup>61</sup> Sachs BL, Vanharanta H, Spivey MA, et al. Dallas discogram descriptions. A new classification of CT/discography in low back disorders. *Spine* 1987;12: 287-94
- <sup>62</sup> Richard F. Costello, Douglas P. Beall. Nomenclature and standard reporting terminology of intervertebral disk herniation. *Reson Imaging Clin N Am.* 2007; 15: 167-174
- <sup>63</sup> M. Sánchez Pérez, A. Gil Sierra, A. Sánchez Martín y cols. Nomenclatura estandarizada de la patología discal. *Radiología* 2012; 54: 503-512
- <sup>64</sup> Fardon DF, Pinkerton S, Balderston R et al. Terms used for diagnosis by English speaking spine surgeons. *Spine* 1993; 18: 1-4
- <sup>65</sup> Wiltse LL, Berger PE, McCulloch JA. A system for reporting the size and localization of lesions in the spine. *Spine* 1997; 22: 1534-7
- <sup>66</sup> Milette PC, Melançon D, Dupuis PR, et al. A simplified terminology for abnormalities of the lumbar disc. *Can Assoc Radiol J.* 1991; 42:319-25
- <sup>67</sup> Adams A, Roche O, Mazumder A et al. Imaging of degenerative lumbar intervertebral disc; linking anatomy, pathology and imaging. *Postgrad Med J.* 2014; 90: 511-519
- <sup>68</sup> Maigne JY, Rime B, Deligne B. Computed tomographic follow-up study of forty eight cases of nonoperative treated lumbar intervertebral disc herniation. *Spine* 1992; 1071-1074
- <sup>69</sup> Bozzao A, Galluci M, Masciocchi C, et al. Lumbar disc herniation: MR imaging assessment of natural history in patients treated without surgery. *Radiology* 1992; 135-141
- <sup>70</sup> Benoist M. The natural history of lumbar disc herniation and radiculopathy. Review. *Joint Bone Spine* 2002; 69: 155-60
- <sup>71</sup> Rozenberg S, Allaert FA, Savarieau B, et al. Compliance among general practitioners in France with recommendations not to prescribe bed rest for acute low back pain. *Joint Bone Spine* 2004; 71: 56-59
- <sup>72</sup> Shahbandar L and Press J. Diagnosis and nonoperative management of lumbar disk herniation. *OperTech iSports Med.* 2005; 13: 114-121
- <sup>73</sup> Ramis F. Glay, Alexei Lissounov, Kenneth D. Candido et al. Should routine MRI of the lumbar spine be required prior to lumbar epidural steroid injection for sciatica?. *Surg Neurol Int* 2015; 6: 48
- <sup>74</sup> Steven P. Cohen, Mark C. Bicket, David Jaminson, et al. Epidural Steroids a comprehensive, evidence-based review. *Reg Anesth Pain Med* 2013; 38: 175-200
- <sup>75</sup> Cornin J. Spinal anaesthesia and local medication of the cord. *NY Med J* 1885; 42: 483-485
- <sup>76</sup> Cornin J. A further contribution on local medication of the spinal cord, with cases. *Med rec* 1888; 1: 291-293
- <sup>77</sup> Marx G. The first spinal anesthesia. Who deserves the laurels?. *Reg Anesth.* 1994; 19: 429-430
- <sup>78</sup> Sicard A. Les injections medicamenteuses extra-durales par voie sacrococcygienne. *Compt Rend Soc Du Biol* 1901; 53: 396-398

- 
- <sup>79</sup> Cathelin F. Une nouvelle voie d'injection rachidienne: methode des injections epidurales par le procede du canal sacre applications a l'home. *Comp Rend Soc Du Biol* 1901; 53: 452-453
- <sup>80</sup> Lievre J, Bloch-Michel H, pen G et al. L'hydrocortisone en injection locale. *Rev Rhumat Mal Osteoartic.* 1953;20: 310-311
- <sup>81</sup> Saal J. The role of inflammation in lumbar spine. *Spine* 1995; 20: 1821-1827
- <sup>82</sup> Conn A, Buenaventura RM, Datta S, Abdi S, Diwan S. Systematic review of caudal epidural injections in the management of chronic low back pain. *Pain Physician.* 2009;12:1:109-35
- <sup>83</sup> Devor M, Govrin-Lippmann R, Raber P. Corticosteroids suppress ectopic neural discharge originating in experimental neuromas. *Pain* 1985;22: 127-137
- <sup>84</sup> Kobayashi S, Taneko K, Yayama T, et al. Pathomechanisms of sciatica in lumbar disc herniation: effect of periradicular adhesive tissue on electrophysiological values by an intraoperative straight leg raising test. *Spine* 2010; 35: 2004-14
- <sup>85</sup> Devor M, Wall P, Catalan N. Systemic lidocaine silences ectopic neuroma and DRG discharges without blocking nerve conduction. *Pain* 1992; 48: 261-268
- <sup>86</sup> Jacobs L, Vo N, Kang J. Identifying inflammatory targets for the biologic therapies for spinal pain. *P M R* 2011; 3: S12-S17
- <sup>87</sup> Helm li S, Benjamin R, Chopra P et al. Percutaneous adhesiolysis in the managment of chronic low back pain in post lumbar surgery síndrome and spinal stenosis: a sytematic review. *Pain Physician* 2012;15; E435-E462
- <sup>88</sup> Brisby H. Pathology and possible mechanisms of nervous system response to disc degeration. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88: 68-71
- <sup>89</sup> Mehling W, Gopisetty V, Bartmess E, et al. The prognosis os acute low back pain in primary care in th United States: a 2- years prospective cohort study. *Spine* 2012; 37: 678-84.
- <sup>90</sup> Parr A, Diwan D, Abdi S. Lumbar interlaminar epidural injections in managing chronic low back and lower extremity pain. A systematic review. *Pain Phisician* 2009; 12: 163-188
- <sup>91</sup> Benyamin R, manchikanti L, Parr A, et al. The effectiveness of lumbar interlaminar epidural injections in the managing chronic low back and lower extremity pain. *Pain Phisician* 2012; 15: E363-E404
- <sup>92</sup> Boswell M, Hansen H, Trescot A, et al. Epidural steroids in the management of chronic spinal pain. *Pain Phisician* 2003; 6: 319-334
- <sup>93</sup> Lo D, Vallee JN, Spelle et al. Unusual origin of the artery of Adamkiewicz from the fourth lumbar artery. *Neuroradiology* 2002; 44: 153-157
- <sup>94</sup> Wybier M, Gaudart S, Petrover D et al. Paraplegia complicating selective steroid injections of the lumbar spine. Report of five cases and review of the literatura. *Eur J Radiol* 2009; 59: 1539-1547
- <sup>95</sup> Kreiner DS, Hwang SW, Easa JE et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and the treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. Review article. *The Spine Journal* 2014; 14: 180-191
- <sup>96</sup> Manchikanti L, Buenaventura R, Manchicanti K et al. Effectiveness of the therapeutic lumbar transforaminal epidural injections in managing lumbar spinal pain. *Pain Physician* 2012; 15: E199-E245
- <sup>97</sup> Conn A, Buenaventura R, Datta S et al. Systematic review of caudal epidural injections in the management of chronic low backpain. *Pain Physician* 2009; 12: 109-135
- <sup>98</sup> Parr A, Manchikanti L, Hameed H et al. Caudal epidural injections in the management of chronic low back pain: a systematic appraisal of the literatura. *Pain Physician* 2012; 15: E159-E198
- <sup>99</sup> Manchikanti L, Boswell M, Singh V et al. Comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in the management of chronic spinal pain. *Pain Physician* 2009;12:699-802
- <sup>100</sup> McGrath J, Schaefer M, Malkamiki D. Incidence and characteristics of complications from epidural steroids injections. *Pain med* 2011; 127:726-731
- <sup>101</sup> Peul WC, Van Houwelingen HC, Van den Hout WB et al. Surgery versus prolonged conservative treatment for sciatica. *N Engl J med* 2007; 356: 2245-56
- <sup>102</sup> Jacobs WC, van Tulder M, Arts M et al. Surgery versus conservative managment os sciatica due to lumbar herniated disc: a systematic review. 2011;20: 513-522
- <sup>103</sup> Kreiner DS, Hwang SW, Easa JE, et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. *The Spine Journal* 2014; 14: 180-191
- <sup>104</sup> McGirt MJ, Ambrossi GL, Dato G et al. Recurrent disc herniation and long-term back pain after primary lumbar discectomy: review of outcomes reported for limited versus aggressive disc

---

removal. *Neurosurgery* 2009;64:338-44

<sup>105</sup> Parker SL, Mendenhall SK, Godil SS et al. Incidence of Low Back Pain After Lumbar Discectomy for Herniated Disc and Its Effect on Patient-reported Outcomes. *Clin Orthop Relat Res.* 2015; 473:1988-99

<sup>106</sup> Bruske-Hohlfeld I, Merrit JL, Onofrio BM et al. Incidence of lumbar disc surgery. A population based study in Olmsted County, Minnesota. *Spine* 1990; 15:31-35

<sup>107</sup> [www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/inf/lecpadro/lec14/part1/t23.htm](http://www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/inf/lecpadro/lec14/part1/t23.htm),  
[www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/inf/lecpadro/lec14/part1/t21.htm](http://www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/inf/lecpadro/lec14/part1/t21.htm)

<sup>108</sup> Gatchel RJ, Mayer TG, Choi Y et al. Validation of consensus-based minimal clinically important difference (MCID) threshold using an objective functional external anchor. *Spine* 2013; 13: 889-893

<sup>109</sup> Pinto RZ, Maher CG, Ferreira ML et al. Epidural corticosteroid injections in the management of sciatica. A systematic meta-analysis. 2012; 157: 865-877

<sup>110</sup> Radcliff K, Hilibrand H, Lurie JD et al. The impact of epidural steroid injections on the outcomes of patients treated for lumbar disc herniation. A subgroup analysis of the SPORT Trial. *J Bone Joint Surg Am* 2012; 94: 1353-8

<sup>111</sup> Wang JC, Lin E, Brodke DS, et al. Epidural injections for the treatment of symptomatic lumbar herniated disc. *J Spinal Disord Tech* 2002; 15: 269-72

<sup>112</sup> Riew KD, Yin Y, Gilula L et al. The effect of nerve root injections on the need for operative treatment of lumbar radicular pain. Prospective randomized, controlled, double-blind study. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82-A: 1589-93

<sup>113</sup> Bicket MC, Horowitz JM, Benzon HT et al. Epidural injections in prevention of surgery for spinal pain: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Review article. *The Spine J* 2015; 15: 348-362

<sup>114</sup> Riew KD, Yin Y, Bridwell KH et al. The effect of nerve root injections on the need for operative treatment of lumbar radicular pain. A prospective, randomized, controlled, double-blind study. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82A: 1589-93

<sup>115</sup> Riew KD, Park JB, Cho YS et al. Nerve root blocks in the treatment of lumbar radicular pain. A minimum five years follow up. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88: 1722-5

<sup>116</sup> Fillingim RB. Sex, gender and pain: women and men really are different. *Curr Rev Pain* 2000;4:24-30

<sup>117</sup> Berkley KJ. Sex differences in pain. *Behav Brain Sci* 1997; 20:371-80

<sup>118</sup> Fillingim RB, King CD, Ribeiro-Dasilva MC et al. Sex, gender, and pain: a review of recent clinical and experimental findings. *J Pain.* 2009;10(5):447-485.

<sup>119</sup> Fillingim RB, Edwards RR, Powell IT. The relationship of sex and clinical pain to experimental pain responses. *Pain.* 1999;83(3):419-425.

<sup>120</sup> Gibson SJ. Older people's pain: Pain: Clinical Update (IASP) 2006; 14(3): 403

<sup>121</sup> Gibson SJ. Pain and aging: the pain experience over the adult life. In: Proceedings of the 10th world congress on pain. Progress in pain research and management. Dostrovsky JO, Carr DB and Koltzenburg M (Eds). Seattle, IASP Press 2003;24:767-90

<sup>122</sup> Barloche CB, Krauss JK, Seile RW. Central lumbar disc herniation. *Acta Neurochir* 2000; 142: 1369-74; discussion 1374-5

<sup>123</sup> Daghighi MH, Pousiera M, Maleki M et al. Migration patterns of herniated disc fragments: a study on 1,020 patients with extruded lumbar disc herniation. Clinical study. *The Spine J* 2014; 14: 1970-77

<sup>124</sup> Buttermann GR. Treatment of lumbar disc herniation: epidural steroid injection compared with discectomy. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am*, 2004; 86:670-79

<sup>125</sup> Abdelilah el Barzhoui, Carman L.A.M, Vleggeert-Lankamp et al. Magnetic resonance imaging in follow-up assessment of sciatica. *N Engl J Med* 2013;368: 999-1007

- 
- <sup>126</sup> Choi SJ, Song JS, KIM Ch et al. The use of magnetic resonance imaging to predict the clinical outcome of non-surgical treatment for lumbar intervertebral disc herniation. *Korean J Radiol* 2007; 8: 156-163
- <sup>127</sup> Sung Oh Cha, Chul Hoon Jang, Jin Oh Hong et al. Use of magnetic resonance imaging to identify outcome predictors of caudal epidural steroid injections for lower lumbar radicular pain caused by a herniated disc. *Ann Rehabil Med* 2014; 28: 791-798
- <sup>128</sup> Mérot OA, Maugars YM, Berthelot JMM. Similar outcome despite slight clinical differences between lumbar radiculopathy induced bilateral versus medial disc herniations in patients without previous foraminal stenosis: a prospective cohort study with 1 year follow up. *The Spinal Journal* 2014;14:1525-31
- <sup>129</sup> Kobayashi S, Shizo N, Suzuki Y et al. Changes in nerve root motion and intraradicular blood flow during and intraoperative straight-leg raising test. *Spine* 2003; 28: 1427-34
- <sup>130</sup> Runnels V, Tudiver S, Doull M et al. The challenges of including sex/gender analysis in systematic reviews: a qualitative survey. *Systematic reviews* 2014;3:33  
<http://www.systematicreviewsjournal.com/content/3/1/33>
- <sup>131</sup> LeResche Linda. Defining gender disparities in pain management. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469:1871-1877
- <sup>132</sup> Raftery KA, Smith-Coggins R, Chen AH et al. Gender associated differences in emergency department pain management. *Ann Emerg med* 1995;26:414-421
- <sup>133</sup> Heins JK, heins A, Grammas M et al. Disparities in analgesia and opioid prescribing practices for patients with musculoskeletal pain in emergency department. *J Emerg Nurs* 2006;32:219-224
- <sup>134</sup> Zhuo Wang, Yumei Guo, Sylvie Bradesi et al. Sex differences in functional brain activation during noxious visceral stimulation in rats. *Pain* 2009;145:120-8
- <sup>135</sup> Labus JS, Gupta A, Coveskie K et al. Sex difference in emotion-related cognitive processes in irritable bowel syndrome and healthy control subjects. *Pain* 2013;154:2088-99
- <sup>136</sup> Luchtmann M, Steinecke Y, Baecke S et al. Structural brain alterations in patients with lumbar disc herniation: a preliminary study. *PLOS ONE* [www.plose.org](http://www.plose.org), 2014;9:e90816
- <sup>137</sup> Ciampi A, Chang CH, Hogg S, McKinney. Recursive partition: a versatile method for exploratory data analysis in biostatistics. En: *Biostatistics. Advances in the statistical sciences*. Eds Ian McNeill and Gary J. Humphrey. Vol 38. Reidel Publishing Company. 1987. ISBN 90-277-2397-4
- <sup>138</sup> Ciampi A, Negassa A, Lou Z. Tree-structured prediction for censored survival data and the Cox model. *J Clin Epidemiol*. 1995;48:675-689
- <sup>139</sup> Breiman L, Friedman JH, Olshen RA, Stone CJ. *Classification and Regression Trees*. New York: Chapman and Hall; 1984
- <sup>140</sup> Ciampi A, Lawless JF, McKinney SM, Singhal K. Regression and recursive partition strategies in the analysis of medical survival data. *J Clin Epidemiol*. 1988;41:737-748