



UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO CLÍNICO Y RADIOLÓGICO DE ARTRODESIS LUMBAR
CIRCUNFERENCIAL: Comparación autoinjerto Vs Injerto
Liofilizado**

ROSA MARÍA EGEA GÁMEZ

DIRECTORES:

RAFAEL CONRADO GONZÁLEZ DÍAZ

GIL RODRÍGUEZ CARAVACA

MADRID, 2013



Departamento de Medicina y Cirugía

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

PROF. DR. M. DURÁN POVEDA

D. **RAFAEL CONRADO GONZÁLEZ DÍAZ**, PROFESOR ASOCIADO DE CIRUGÍA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA Y CIRUGÍA DE LA UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral que presenta **Dña. ROSA M^a EGEA GÁMEZ** sobre el tema “**ESTUDIO CLÍNICO Y RADIOLÓGICO DE ARTRODESIS LUMBAR CIRCUNFERENCIAL: Comparación autoinjerto Vs Injerto Liofilizado**” ha sido realizada bajo mi dirección, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autora, en condiciones tan aventajadas que la hacen acreedora del Título de Doctora, siempre que así lo considere el Tribunal designado.

Y para que conste y a los efectos oportunos, firmamos el presente certificado en Alcorcón, a veinte de mayo de dos mil trece.

Prof. Dr. D. Rafael Conrado González Díaz



**Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública
e Inmunología y Microbiología Médicas**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

PROF. DR. A. GIL DE MIGUEL

D. **GIL RODRÍGUEZ CARAVACA**, JEFE DE UNIDAD DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN ALCORCÓN

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral que presenta **Dña. ROSA M^a EGEA GÁMEZ** sobre el tema **“ESTUDIO CLÍNICO Y RADIOLÓGICO DE ARTRODESIS LUMBAR CIRCUNFERENCIAL: Comparación autoinjerto Vs Injerto Liofilizado”** ha sido realizada bajo mi dirección, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autora, en condiciones tan aventajadas que la hacen acreedora del Título de Doctora, siempre que así lo considere el Tribunal designado.

Y para que conste y a los efectos oportunos, firmamos el presente certificado en Alcorcón, a veinte de mayo de dos mil trece.

Prof. Dr. D. **Gil Rodríguez Caravaca**

Agradecimientos

En primer lugar agradecer a mis directores, Dr. Rafael González Díaz y al Dr. Gil Rodríguez Caravaca, por apoyarme desde el principio para la realización de esta tesis, por sus enseñanzas y motivación. Muchas gracias.

En segundo lugar, al servicio de traumatología y cirugía ortopédica del Hospital Universitario Fundación de Alcorcón: Dr. Martínez, Dr. Gavín, a todos los adjuntos, residentes, personal administrativo... En especial al banco de huesos y tejidos, a José Antonio y a Rosa Baciero, por aportarme toda la información que he precisado en todo momento.

A M^a José y a Luis por su ayuda en contactar con pacientes y analizar datos, sin vosotros me hubiera sido muy difícil conseguir este trabajo.

A Julio porque sin sus consejos, ayuda y perseverancia no hubiera sido posible esta tesis, gracias por tu apoyo. A mis padres, Rosa Mary y Juan, a mi hermano Juan Carlos y a mi lelo, Eleuterio, por estar cerca siempre que os necesito y darme palabras de ánimo.

A mi familia

<u>Resumen</u>	.....	10
0. <u>Introducción general</u>	.....	13
0.1 Contexto general	.....	15
0.2 Recuerdo anatómico	.....	36
0.3 Pruebas de imagen	.....	44
0.4 Opciones de tratamiento	.....	53
1. <u>Aspectos sobre la Cirugía de Columna</u>	.....	78
1.1 Introducción	.....	80
1.2 Indicaciones terapéuticas	.....	81
1.3 Tipos de artrodesis lumbar	.....	84
1.3.1 Artrodesis posterolateral	.....	90
1.3.2 Artrodesis circunferencial	.....	92
1.4 Artrodesis lumbar circunferencial	.....	93
1.4.1 TLIF	.....	93
1.4.2 PLIF	.....	99
1.4.3 ALIF	.....	103
1.5 Utilización de injerto/dispositivos intersomáticos en cirugía de columna	.....	107
1.6 Tipos de injerto	.....	111
1.6.1 Autoinjerto	.....	111
1.6.3 Aloinjerto	.....	112
1.7 Escalas de evaluación de resultados clínicos en cirugía lumbar	.....	116
1.8 Dificultad para evaluar resultados en cirugía lumbar	.....	120

2. <u>Hipótesis y Objetivos</u>	122
2.1 Introducción	124
2.2 Objetivos	125
2.2.1 Objetivos generales	125
2.2.2 Objetivos específicos	125
2.3 Hipótesis	126
3. <u>Material y Métodos</u>	127
3.1 Introducción	129
3.2 Descripción variables	130
3.2.1 Datos demográficos y cirugía	143
3.2.2 Escala funcionales	147
3.2.3 Radiológicas	150
3.3 Descripción metodológica	151
3.3.1 Fase 1ª. Diseño y selección de muestra a estudio	151
3.3.2 Fase 2ª. Recogida de variables (cuestionarios)	152
3.3.3 Fase 3ª. Análisis de variables	153
4. <u>Resultados</u>	154
4.1 Datos demográficos de la muestra estudiada	156
4.2 Intervención quirúrgica	160
4.3 Escala funcionales pre y postoperatoria	162
4.4 Pruebas complementarias	169
4.5 Comparación artrodesis mediante autoinjerto Vs liofilizado	173

4.5.1	Datos demográficos y cirugía	.....	173
4.5.2	Escalas funcionales	.....	181
4.5.3	Pruebas complementarias	.....	194
5.	<u>Discusión</u>	.....	195
5.1	Introducción	.....	197
5.2	Análisis de nuestros resultados	.....	198
5.3	Comparación con otros autores	.....	200
6.	<u>Conclusiones</u>	.....	205
7.	<u>Referencias bibliográficas</u>	.....	209
8.	<u>Anexos</u>	.....	223
	<u>Índice de figuras</u>	.....	225
	<u>Índice de tablas</u>	.....	234
	<u>Abreviaturas</u>	.....	237

Resumen

Fundamento. La artrodesis lumbar circunferencial tipo TLIF es, en la actualidad, una de las intervenciones que más se realiza en pacientes con patología lumbar con indicación quirúrgica. El injerto es una parte fundamental dentro de la cirugía de columna.

En la actualidad el gold standard es el autoinjerto de cresta iliaca. Ya ha sido descrito que el autoinjerto de cresta presenta una serie de limitaciones, como son la morbilidad del sitio donante, dolor postoperatorio, posibilidad de infección y la consiguiente prolongación de la estancia hospitalaria; además de la escasez de volumen de injerto disponible.

Ante la existencia de estas “limitaciones”, la utilización de injerto liofilizado se presenta como una alternativa viable a diferentes niveles, evitando la morbilidad de la cresta iliaca y consiguiendo resultados similares.

Métodos. Para ello se ha realizado un estudio cuasi-experimental prospectivo, en el que se han seguido a aquellos pacientes intervenidos mediante artrodesis lumbar circunferencial tipo TLIF de un nivel, durante los años 2010 y 2011. Se partió de un total de 96 pacientes, de los cuales se tuvieron ocho pérdidas y 16 fueron excluidos, por lo que finalmente el tamaño muestral fue de 72.

Los pacientes fueron divididos en dos grupos: en uno se utilizó autoinjerto de cresta iliaca y en el otro injerto liofilizado de banco. A todos éstos se les pasó un cuestionario antes y después de la intervención, donde se recogieron datos sociodemográficos, funcionales (escalas EVA, ODI y SF-36) y se les realizó el seguimiento radiológico protocolizado.

Resultados. Tras el análisis global de los resultados y por grupos de injerto, se observó que ambas poblaciones no presentaban diferencias significativas con respecto a su estado socio-demográfico ni funcional, es decir, ambas poblaciones eran similares y por lo tanto comparables.

Tras la cirugía ambos grupos mejoraron de manera significativa en la mayoría de subescalas funcionales (EVA, ODI y SF-36). Al comparar un grupo con otro se comprobó que no existían diferencias con respecto a la mejoría de los resultados funcionales ni con los porcentajes de fusión obtenida. Tampoco se encontraron diferencias con respecto a las complicaciones tras la intervención entre una población y otra.

Por otro lado, sí que se objetivó una mayor demora del tiempo quirúrgico, del sangrado por drenajes y del tiempo de ingreso en el grupo que utilizó autoinjerto de cresta en comparación con el de liofilizado. Al igual que un 22% de pacientes que presentaron dolor a nivel de la zona donante en el grupo de injerto de cresta.

Conclusiones. Recomendamos la utilización de injerto liofilizado en la artrodesis lumbar circunferencial tipo TLIF de un solo nivel, ya que obtiene resultados funcionales y radiológicos similares al *gold standard*, disminuyendo el tiempo de cirugía, sangrado por drenajes y estancia hospitalaria, además de evitar la morbilidad asociada a la obtención del injerto de cresta iliaca.

Palabras clave. Artrodesis lumbar circunferencial, TLIF, Autoinjerto, aloinjerto liofilizado, fusión espinal.

INTRODUCCIÓN GENERAL

CAPÍTULO 0. INTRODUCCIÓN GENERAL

0.1	Contexto general	.....	15
0.2	Recuerdo anatómico	.....	36
0.3	Pruebas de imagen	.....	44
0.4	Opciones de tratamiento	.....	53

0.1 Contexto general

No es unánime la *definición* del dolor lumbar pero en general se considera como tal a aquel dolor que se localiza entre la región posterior e inferior a la parrilla costal y los pliegues glúteos, con o sin dolor en las piernas (ciática).

El dolor lumbar se clasifica habitualmente como “específico”, cuando los síntomas son causados por un mecanismo fisiopatológico determinado, se corresponde a un 10% de los pacientes; o “inespecífico”, presencia de síntomas sin una causa específica clara, es decir, un dolor lumbar de origen desconocido. A su vez, podemos clasificarlo según el tiempo de evolución en: agudo (menos de 6 semanas), subagudo (entre 6 semanas y 3 meses) o crónico (más de 3 meses).

Es uno de los motivos de consulta más frecuente en la población general, siendo sólo superado por la cefalea. Afecta al 80-85% de las personas a lo largo de la vida (WHO, 2003)¹. Se considera la principal causa de absentismo laboral en los países industrializados y ello hace que suponga un elevado coste económico. Siendo el síntoma más incapacitante en individuos jóvenes o de mediana edad (Walsh, 2002)² (Lidgren, 2003)³.

El dolor lumbar produce limitación de la actividad, así como otras repercusiones más amplias, restricción en la participación social, carga para los cuidadores y aumento de recursos con la consecuente carga económica. Esta carga económica incluye no solo la asistencia sanitaria, sino también la pérdida de productividad, gastos administrativos (Steenstra *et al*, 2005)⁴(kent y Keating, 2005)⁵(Thelin *et al*, 2008)⁶... Se ha cuantificado en distintos estudios como este realizado en Australia, donde se observó que el dolor lumbar era una de las enfermedades más costosas, con una estimación de los costes en 2001 de \$9.170 millones (Walker *et al*, 2003)⁷.

La valoración clínica es fundamental a lo hora de evaluar a un paciente con dolor lumbar, conocer las características del problema, los síntomas asociados, el pronóstico y la repercusión funcional. Es la base para poder seleccionar la estrategia de tratamiento más indicada y/o con más probabilidades de éxito. Es, además, la base sobre la que se construye la relación médico-paciente. Luego comenzaremos

realizando una buena anamnesis preguntando las características del dolor, antecedentes de cuadros previos, síntomas asociados, antecedentes médicos, tratamientos realizados y su efecto.

Una vez realizada la historia clínica pasaremos a la exploración básica de la columna, constituida por la inspección, la movilidad activa de la columna lumbar, la palpación regional y la movilidad pasiva de las caderas. Teniendo como objetivo el precisar la localización del dolor, detectar asimetrías o deformidades vertebrales y ver qué movimientos provocan el dolor o están limitados.

Cuando llegamos a este paso ya podemos tener en mente el diagnóstico de sospecha por lo que realizaremos aquellas maniobras necesarias para confirmarlo o descartarlo.

Es importante diferenciar entre los siguientes términos:

- Dolor radicular (ciática), ocasionado por compresión de una raíz nerviosa (hernia discal, estenosis foraminal...), sigue el recorrido de un dermatoma determinado.
- Dolor referido o pseudociática: de causa facetaria o discógena, no pasa de la rodilla, aparece en territorios parcheados.
- Claudicación: el paciente tiene que parar de caminar ya sea por:
 - Dolor en piernas suele ser debido a estenosis de canal.
 - Dolor lumbar tiene su origen por afectación facetaria.

Otro aspecto importante que hay que tener en cuenta cuando nos llega un paciente con dolor lumbar a la consulta es descartar que no tenga algún síntoma de alerta que nos haga pensar en otra patología o en la necesidad de intervención:

- Los principales signos de alerta para enfermedad sistémica son: Dolor no influido por posturas, movimientos y esfuerzos, dolor exclusivamente dorsal, déficit neurológico difuso, imposibilidad persistente de flexionar 5º la columna vertebral, deformación estructural (de aparición reciente), mal estado general, pérdida de peso, fiebre, cáncer o uso de corticoides (osteoporosis) o drogas por vía parenteral, inmunodepresión o SIDA.

- Los síntomas que nos hacen pensar en una posible derivación a cirugía inmediata y/o urgente son aquellos pacientes que presenten una paresia relevante, progresiva o bilateral, pérdida de control de esfínteres de origen neurológico, anestesia en silla de montar (posible síndrome de la cola de caballo)...

Si tenemos a un paciente en el que sospechemos alguno de estos signos de alarma deberemos realizar las pruebas complementarias necesarias y de esa manera enfocar el tratamiento a seguir.

El dolor lumbar puede tener distintos orígenes, a continuación se hace una breve descripción de las principales patologías que lo presentan. Se diferenciará entre dolor de origen discogénico, dolor secundario a una hernia discal, dolor facetario y dolor en pacientes con estenosis de canal o espondilolistesis.

Dolor de origen discogénico.

El dolor de origen discógeno es aquel dolor lumbar en la línea media axial sin síntomas radiculares, atribuible a la patología discal artrósica y que en ocasiones se asocia a disminución de la lordosis fisiológica.

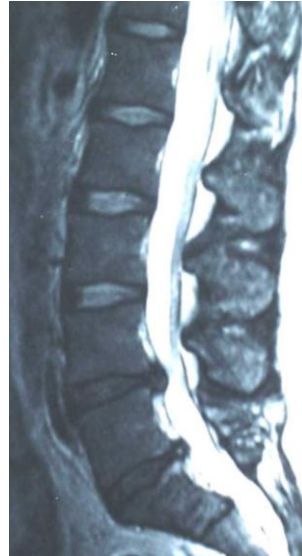
Las maniobras de elongación son negativas para irradiación, pero sí que suelen presentar un dolor referido a los miembros inferiores.

Un disco intervertebral degenerado se caracteriza por disminución de la hidratación, pinzamiento del espacio discal, desgarros anulares y, en última instancia, anquilosis a través del segmento lumbar.

En las pruebas de imagen complementarias, veremos un disco negro en la secuencia de T2 (**Figura 1**), pero este hallazgo debe correlacionarse con la clínica ya que en el 70% de la población mayores de 50 años encontramos estas imágenes en la resonancia magnética.

Figura 1: Corte sagital de RM lumbar. T2.

Observamos “discos negros” en los niveles L4-L5 y L5-S1.



Hernia discal

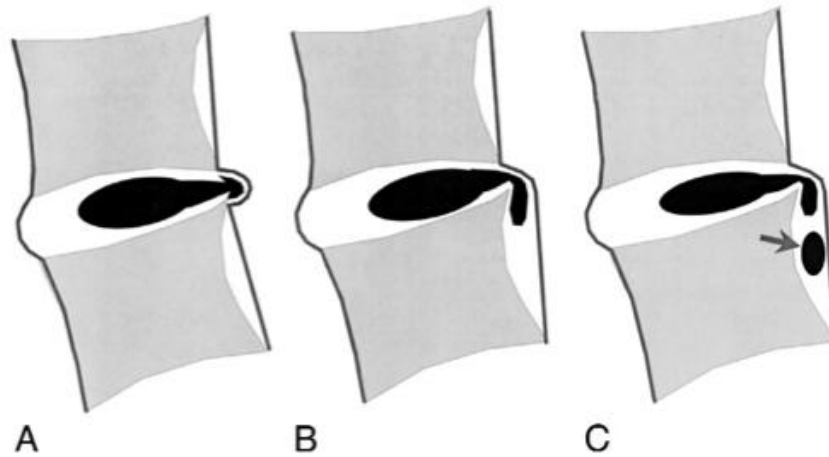
Las hernias discales, se definen como un desplazamiento del contenido discal fuera de los límites circunferenciales del espacio discal intervertebral que puede comprimir los elementos neurales en la región posterior (Fardon y Milette, 2001)⁸.

Pueden presentarse como:

- *Protrusión*, definida como un desplazamiento de base ancha, en el que el material discal mantiene la continuidad con el material del espacio discal intervertebral
- *Extrusión*, en la que el diámetro del material discal en el canal vertebral es mayor que la distancia entre los bordes de la base (**figura 2**).

La extrusión se denomina «*secuestro*» si no hay continuidad entre el material discal en el canal vertebral y el disco original. Los fragmentos pueden migrar también en cualquier dirección alejándose del punto de extrusión.

Figura 2: A: Protrusión. B: Extrusión. C: Secuestro. (Fardon y Milette, 2001)⁸



Según su localización con respecto al saco tecal se puede clasificar en (**Figura 3**):

- Intraforaminal,
- Posterolateral
- Central

Las hernias discales posterolaterales habitualmente comprimen la raíz nerviosa que cruza un nivel determinado (por ejemplo la raíz L5 en el nivel L4-L5), mientras que los fragmentos discales foraminales y extraforaminales (muy laterales) afectan a la raíz nerviosa saliente (por ejemplo la raíz L4 en el nivel L4-L5).

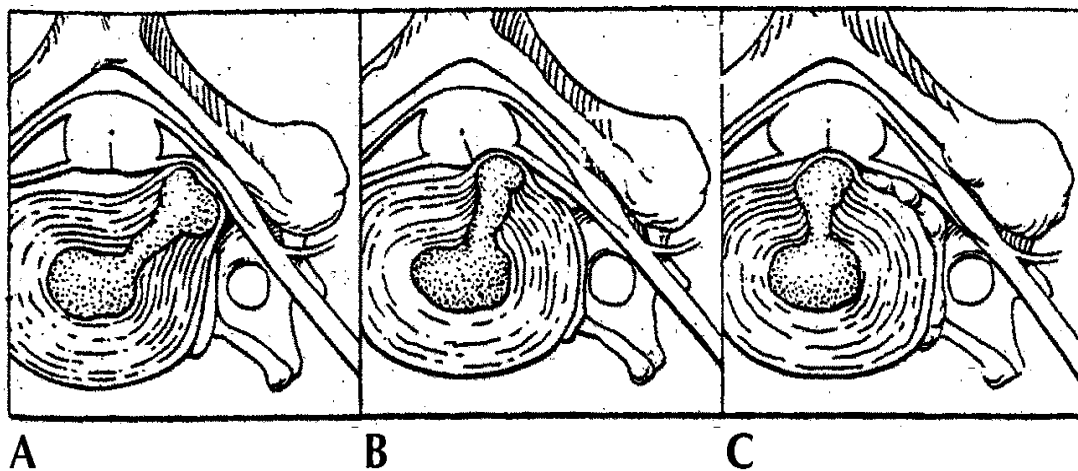


Figura 3: Hernia discal Intraforaminal, Posterolateral y Central

El dolor se produce por compresión mecánica, mediadores químicos y cambios vasculares. La compresión radicular no solo se produce por la afectación discal sino también por cambios degenerativos a nivel de las facetas, estenosis de canal, osteofitos...

Es importante saber diferenciar entre un dolor referido y una ciática, en la actualidad incluso especialistas utilizan en sus exploraciones de manera indiferente uno y otro.

La ciática es aquel dolor irradiado que se distribuye por un patrón de dermatoma definido, mientras que un dolor referido es aquel que no tiene esa distribución tan clara, sino que es más generalizado, menos preciso.

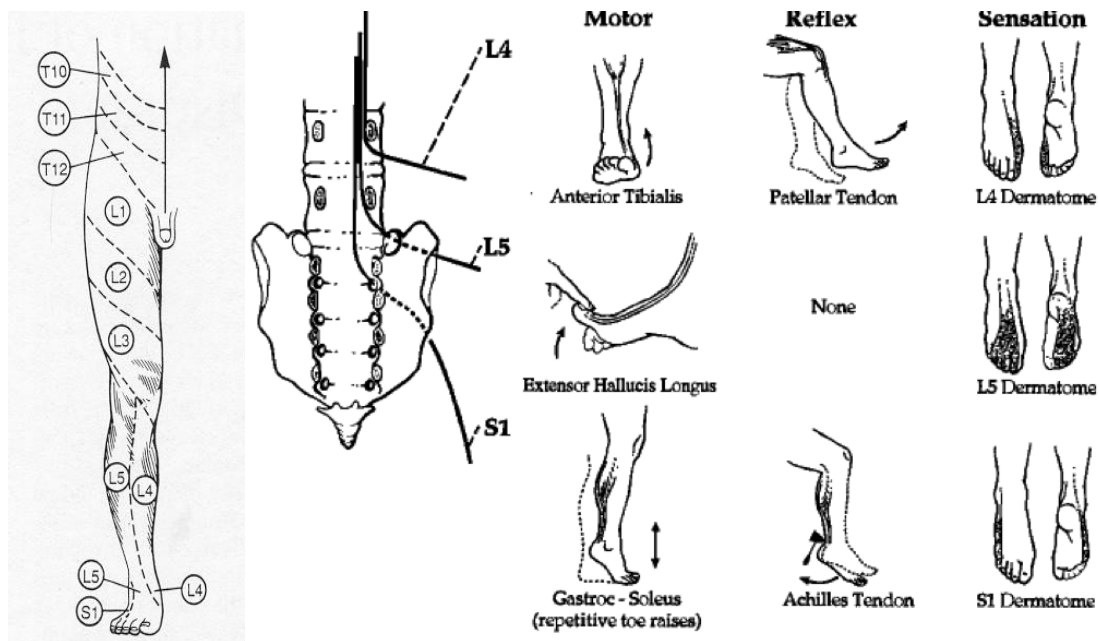


Figura 4: Distribución dermatomas en miembro inferior.

Alteración motora y sensitiva según la raíz afecta.

Para poder diagnosticar a estos pacientes con hernia discal, nos valdremos de la anamnesis y de la exploración física.

Con respecto a la exploración física, las maniobras que más ayudan al clínico son las de elongación radicular, Lassegue y Bragard.

En la Maniobra de Lassegue se realiza elevación de la pierna extendida, presenta una sensibilidad 91% y una especificidad del 26% (Deville et al, 2000)⁹. En la Maniobra de Bragard se añade a la anterior flexión dorsal del tobillo.

En ocasiones esta clínica dolorosa puede acompañarse de síntomas sensitivos distales o déficit motor. Por ejemplo un paciente con afectación de la raíz L5 presentará un déficit en el extensor hallucis longus, si la raíz afectada es S1 el déficit motor será a nivel de la flexión plantar del pie con déficit sensitivo en borde lateral del mismo y ausencia de reflejo aquileo (**Figura 4**). La mayor parte de esta clínica dolorosa se resuelve a lo largo de 2-6 semanas.

Dolor de origen facetario

Su etiopatogenia se explica ya que la articulación facetaria tiene una cápsula con sinovial y cartílago que cubre su superficie, la cual está inervada por el ramo medial del nervio dorsal. A su vez la cápsula está muy inervada por nociceptores y mecanoreceptores. Luego esta amplia inervación es la causa de la existencia de dolor a este nivel.

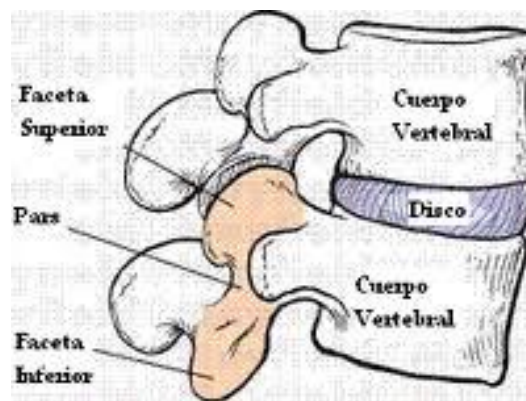


Figura 5: Representación facetas articulares columna.

En posturas lordóticas, las articulaciones facetarias soportan una media del 16-20% del peso axial. En presencia de espondilosis hasta un 70% del peso es soportado por las facetas.

La sintomatología que presentan estos pacientes es un dolor lumbar que en ocasiones se puede irradiar a glúteos y región posterior del muslo. Sí que es característica la existencia de dolor a la extensión de la columna. Por el contrario, es muy poco frecuente que presenten dolor por debajo de la rodilla.

Dentro de las maniobras que existen para provocar dolor facetario encontramos las torsiones del tronco en extensión con la pelvis fija, aunque el diagnóstico definitivo se consigue al correlacionar la sintomatología, exploración y las imágenes de resonancia magnética, donde veremos una hipertrofia de las facetas.

Estenosis de canal

El término estenosis de canal fue descrito en 1954 por Verbiest¹⁰, aunque en algún artículo previo ya se hizo referencia al mismo (Sachs y Frankel, 1900)¹¹.

Se define como el estrechamiento del canal raquídeo que se produce como consecuencia de distintos trastornos patológicos, el más frecuente de los cuales es la espondiloartrosis degenerativa.

La estenosis raquídea puede ser:

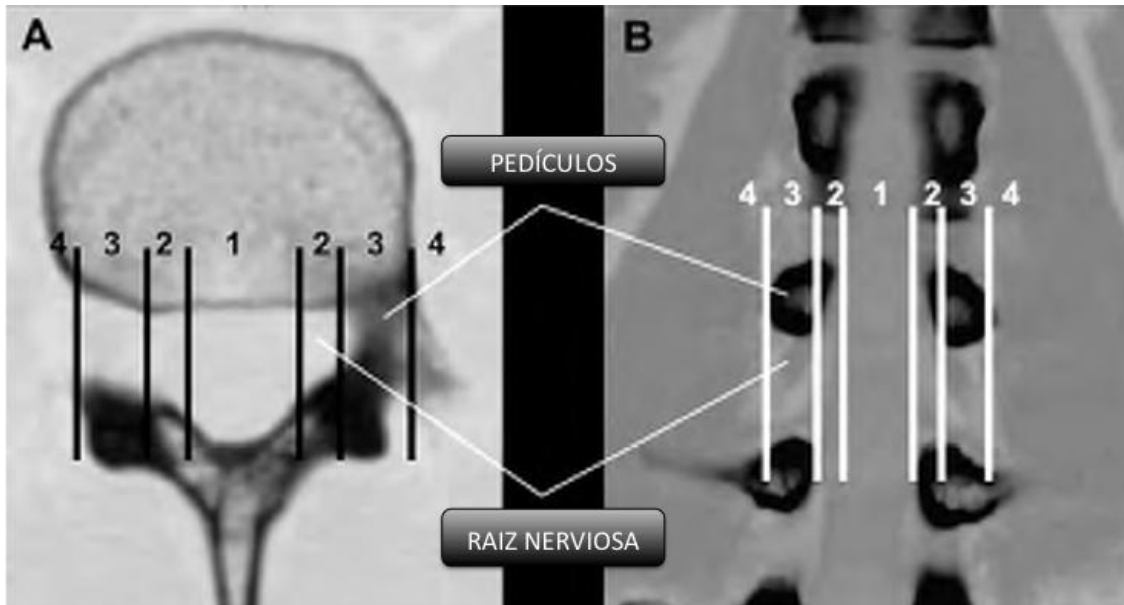
- Primaria (por anomalías congénitas)
- Secundaria (debida a cambios degenerativos, infecciones, tumores...), siendo la más frecuente en la práctica clínica.

En este apartado nos centraremos en la estenosis de canal de causa secundaria degenerativa.

A la hora de hablar de la morfología del canal raquídeo, el estrechamiento del mismo puede tener lugar a distintos niveles. Principalmente puede ocurrir a nivel central o lateral y, aunque puede causar distintos síntomas, los pacientes suelen presentar una combinación de ambos. **(Figura 6).**

Figura 6: Posibles regiones de contacto con raíces nerviosas según Jenis y An 2000¹²:

1 central; 2 receso lateral; 3 foraminal; 4 extraforaminal.



A su vez la estenosis lateral puede subclasificarse en función de tres zonas diferentes (figura 7):

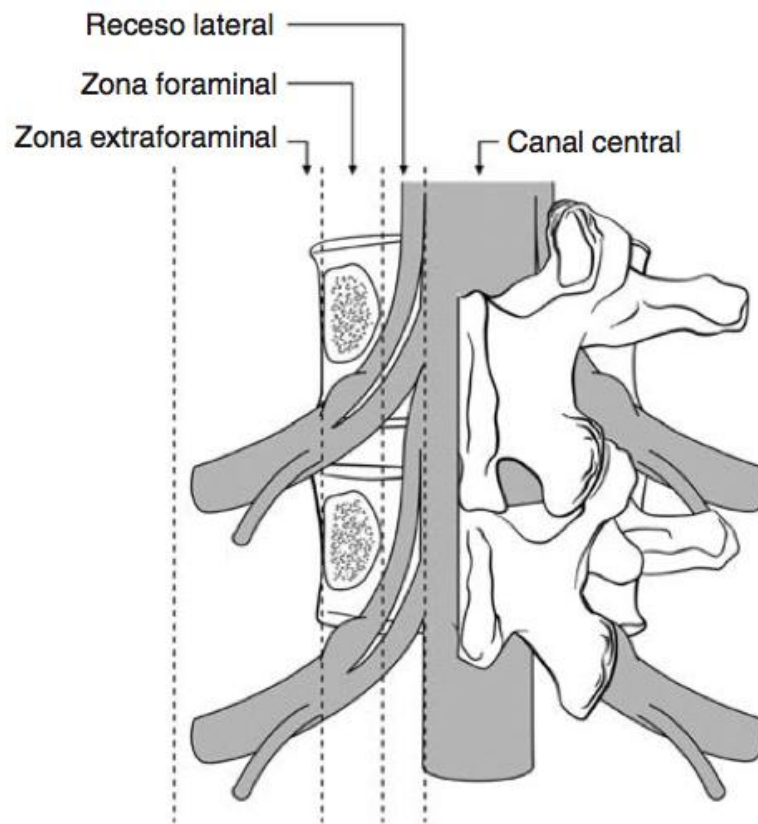
- Receso lateral,
- Zona foraminal y
- Zona extraforaminal

La *estenosis del receso lateral* está causada con más frecuencia por formación de osteofitos e hipertrofia de la faceta articular superior.

Por otro lado la *estenosis foraminal* suele deberse a una protrusión discal foraminal, la formación de osteofitos posteriores o la disminución de la altura vertebral por colapso degenerativo del disco intervertebral.

La *zona extraforaminal*, que se define como la región lateral al agujero intervertebral, está afectada con más frecuencia por patología discal muy lateral extrema y por osteofitos.

Figura 7: Imagen de la estenosis del receso lateral. Fuente: Rao y Davis 2005¹³

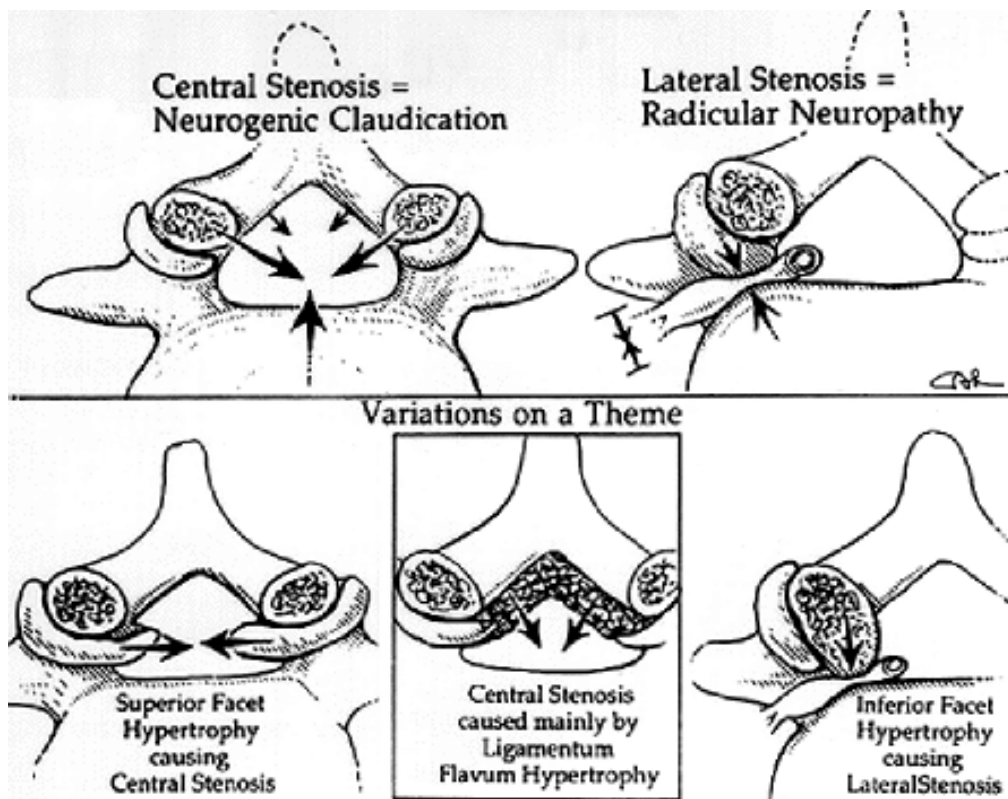


Normalmente la estenosis de canal suele ser una combinación de distintos cambios degenerativos entre los que se encuentra la pérdida de altura de los discos, hipertrofia de ligamento amarillo de las articulaciones **(Figura 8)**...

La existencia de osteofitos junto con esta hipertrofia puede dar lugar a estenosis foraminal, siendo mas frecuente sobre todo a nivel de la raíz de L5, ya que el foramen de L5–S1 es el que tiene una relación de área de foramen/raíz más pequeña.

Además de estos factores estáticos hay que tener en cuenta el componente dinámico de la columna, ya que el diámetro del canal raquídeo y de los forámenes varía según el momento de flexión o extensión en el que nos encontremos. Al realizar la maniobra de flexión aumentará en su diámetro y por tanto se mejorará de la sintomatología (Schönström *et al*, 1989)¹⁴ (Inufusa *et al*, 1996)¹⁵.

Figura 8: Estenosis de canal secundaria a hipertrofia facetaria, hipertrofia del amarillo...



El principal síntoma que presentan los pacientes con estenosis de canal es la claudicación neurógena, que se basa en dolor a nivel de los miembros inferiores cuando está deambulando y que mejora con la flexión de la columna.

La distancia que se recorre es variable según el paciente y la postura, en ocasiones pueden adoptar una postura “simiesca” (Bridwell, 1994)¹⁶ con disminución de la lordosis lumbar, flexión de caderas y rodillas, aumentando así el diámetro del canal.

También pueden presentar clínica radicular cuando la estenosis afecta a la salida de alguna raíz.

Es importante realizar el diagnóstico diferencial entre claudicación neurógena y vascular, ya que en muchas ocasiones los pacientes refieren dolor en miembros inferiores y no se hace una buena anamnesis para diferenciar uno de otro.

En la **tabla 1** se muestran las principales características de la claudicación neurógena y vascular.

Hallazgos	CLAUDICACIÓN NEURÓGENA	CLAUDICACIÓN VASCULAR
Localización del dolor	Espalda, nalgas, región posterior de los muslos	Pantorrillas, talones
Irradiación	Proximal a distal	Distal a proximal
Marcha	Postura flexionada	Erguida, postura normal
Actividades que empeoran	Extensión lumbar, levantarse, andar	Cualquier actividad con las extremidades inferiores
Actividades que mejoran	Flexión lumbar, sentarse	Fin de la actividad de las extremidades inferiores
Exploración de la extremidad inferior	Pulsos y aspecto normales	Pulsos débiles, pérdida de vello, edema difuso, atrofia ungueal

Tabla 1: Diagnóstico diferencial entre claudicación neurógena y vascular.

Se han postulado distintas teorías para explicar la claudicación en estos pacientes:

- *teoría isquémica*, la cual se basa en que el aumento de las demandas metabólicas no se compensa con un aporte sanguíneo adecuado, secundario a una compresión segmentaria.
- *Teoría de la compresión mecánica*, en la cual la posición lordótica aumenta los síntomas mientras la flexión los alivia.
- *Anoxia por estancamiento*, la cual es una suma de las otras dos teorías ya que la compresión mecánica del hueso provocaría una compresión de los elementos neurales y asociado a ello el drenaje venoso provocandose un estasis venoso y compresión dinámica del flujo de LCR. Esto ocurre distal al punto de

atrapamiento. Provocando una hipoxia relativa y una disminución de la vascularización de las raíces.

Las raíces sensitivas son mas susceptibles a la compresión y por ello los sintomas son fundamentalmente sensitivos (Garfin et al, 1990)¹⁷.

Existen distintos sistemas de puntuación para ayudar al diagnóstico final de estenosis de canal. Un ejemplo de estos es el presentado por Konno 2007¹⁸ (**tabla 2**) el cual se basa en un sistema numérico. La puntuación total va de -2 a 16. Una puntuación igual o superior a 7 tiene una sensibilidad del 92,8% y una especificidad del 72,0% para el diagnóstico de la estenosis raquídea lumbar sintomática.

	Puntos
Edad 60-70 años	1
Edad > 70 años	2
Ausencia de Diabetes	1
Claudicación intermitente	3
Exacerbación de los síntomas al ponerse de pie	2
Mejoría sintomática al inclinarse hacia delante	3
Síntomas inducidos al hacer que el paciente se incline hacia delante	-1
Síntomas inducidos al hacer que el paciente se incline hacia atrás	1
Buena circulación arterial periférica	3
Reflejo aquileo anormal	1
Prueba de elevación de la pierna recta positiva	-2

Tabla 2. Sistema de puntuación diagnóstica estenosis de canal. Konno 2007¹⁸.

Luego el diagnóstico de la estenosis de canal se realizará clínicamente y se confirmará con pruebas complementarias de imagen.

Espondilolistesis

Otra patología que puede producir dolor lumbar es la espondilolistesis. Se define como el desplazamiento de una vértebra sobre otra. Más frecuente en sexo femenino con una proporción de 8 a 1. El nivel que con más frecuencia se ve afectado es el L4-L5



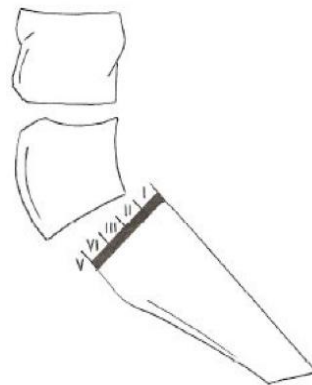
Figura 9: Radiografía lateral de columna lumbar donde observamos una espondilolistesis L4-L5

Cuando presentan clínica estos pacientes presentan dolor lumbar que en ocasiones se puede acompañar de clínica radicular e incluso claudicación por la estenosis raquídea que pueden llegar a producir.

Para clasificar las espondilolistesis utilizaremos la clasificación de Meyerding, que mide el desplazamiento de una vértebra sobre otra. Divide la superficie superior de S1 en cuatro partes iguales, a las que se les da la valoración de Grado 1, 2, 3 y 4 de dorsal hacia ventral.

Actualmente se usa más el método de Mairique-Taillard y Bradford, que mide en porcentaje el grado de desplazamiento:

- Tipo I: 0-25% de desplazamiento
- Tipo II: 26-50%
- Tipo III: 51-75%
- Tipo IV: 76-100%
- Tipo V: >100% (espondiloptosis)



Según su etiopatogenia la espondilolistesis se puede clasificar a su vez en ístmica, degenerativa, congénita, traumática, posquirúrgica y patológica (**Tabla 3**).

Tipo	Edad	Anatomía Patológica
ISTMICA	5-50 años	L5-S1 Predisposición constitucional conduce a fractura por fatiga del istmo (espondilólisis)
DEGENERATIVA	>50 años	L4-L5 Artrosis e insuficiencia de las apófisis articulares, inestabilidad y subluxación.
CONGÉNITA	Infancia	Aplasia o displasia de las carillas articulares
TRAUMÁTICA	Variable	Fractura arco posterior (excepto pars)
POSQUIRÚRGICA	Adultos	Resección excesiva del arco posterior o facetas
PATOLÓGICA	Variable	Insuficiencia mecánica del tejido óseo (osteogénesis imperfecta, Paget...)

Tabla 3: Tipos de espondilolistesis según su etiopatogenia

En un trabajo de 2010 se enumeraron los estados de salud del dolor lumbar, que representan la evolución natural y la pérdida funcional asociada al dolor lumbar (Hoy *et al*, 2010)¹⁹:

- *Dolor lumbar agudo/subagudo sin dolor en las piernas.* Se define como aquel dolor lumbar limitante con una duración de al menos un día y que tiene su resolución en un plazo inferior a tres meses.
- *Dolor lumbar agudo/subagudo con dolor en las piernas.* Se define como aquel dolor lumbar limitante, referido a una o ambas piernas, con una duración de al menos un día y que tiene su resolución en un plazo inferior a tres meses.

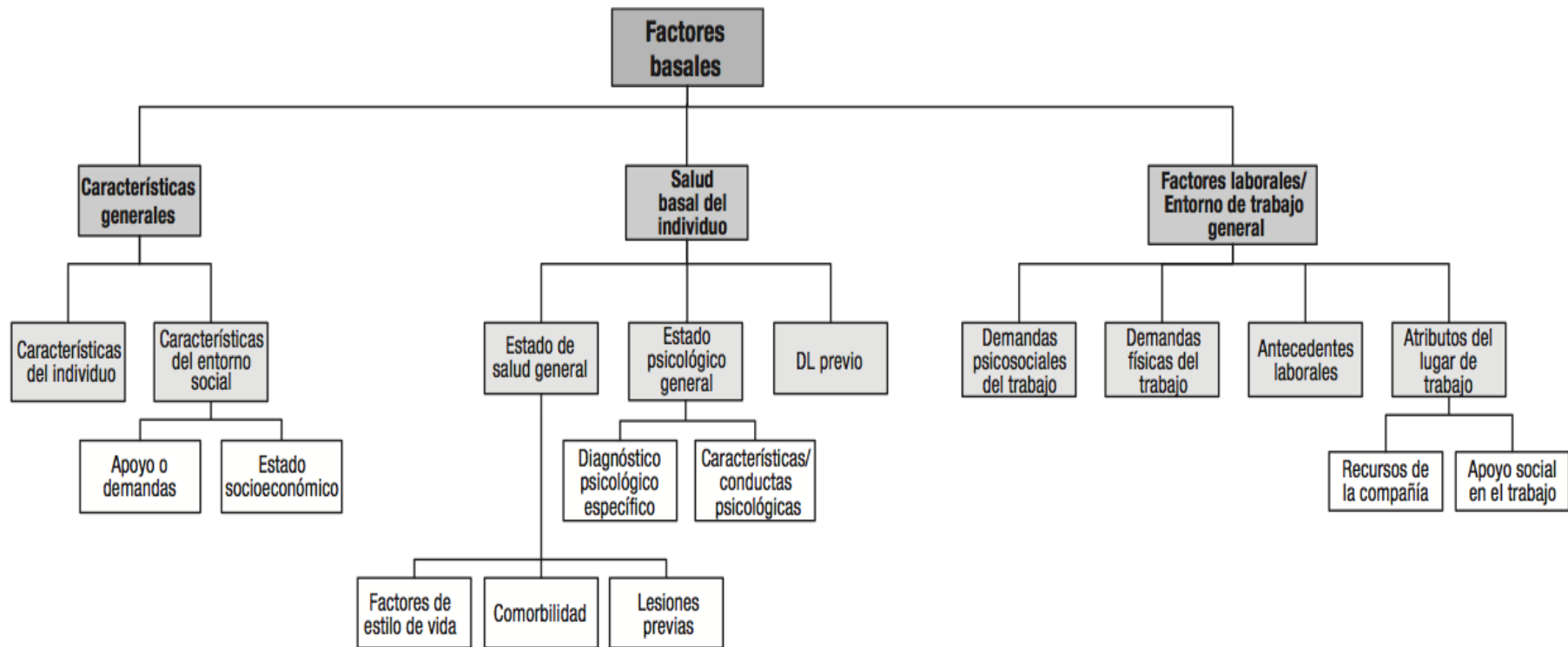
- *Dolor lumbar crónico sin dolor en las piernas.* Se define como aquel dolor lumbar limitante con una duración de 3 meses o más.
- *Dolor lumbar crónico con dolor en las piernas.* Se define como aquel dolor lumbar limitante, referido a una o ambas piernas, con una duración de 3 meses o más.

Cuando nos preguntamos acerca de la *evolución* del dolor lumbar, es complicado poder responder, debido a los múltiples factores que pueden modificar su pronóstico. Resumiendo e intentando contestar de una manera sencilla, podríamos decir que de los pacientes que acuden a consulta alrededor del 62% continuarán teniendo algún grado de dolor lumbar al año y del 16% de los que dejan de trabajar inicialmente continúan sin hacerlo a los 6 meses (Hestbaek, 2003)²⁰. Por lo contrario en las personas con un nuevo episodio (dolor lumbar agudo), son frecuentes las mejoras rápidas durante el primer mes siguiente a la consulta, con datos de mejoría alrededor del 75 al 90% (Pengel *et al*, 2003)²¹.

Dunn y cols. identificaron diferentes trayectorias de recuperación para los pacientes con dolor lumbar: (1) recuperación, (2) síntomas leves persistentes, (3) problemas con fluctuación constante y (4) niveles crónicos intensos de dolor (Dunn *et al*, 2006)²². A partir de estos estudios, se están realizando múltiples trabajos para intentar analizar la evolución y la historia natural del dolor lumbar.

Otra pregunta importante para analizar es, sobre aquellos *factores que puedan estar relacionados o asociados con el dolor lumbar*. Existen revisiones sistemáticas de estudios de factores pronósticos en el dolor lumbar, donde se llegaron a identificar 221 factores pronósticos diferentes (Hayden *et al*, 2007)²³ y que mediante un proceso de consenso de expertos se clasificaron estos factores en 36 dominios diferentes, los cuales vienen representados en las siguientes figuras. **Figuras 10 y 11.**

Figura 10: Dominios de factores pronósticos en el dolor lumbar. Fuente: Hayden y cols, 2007.²³



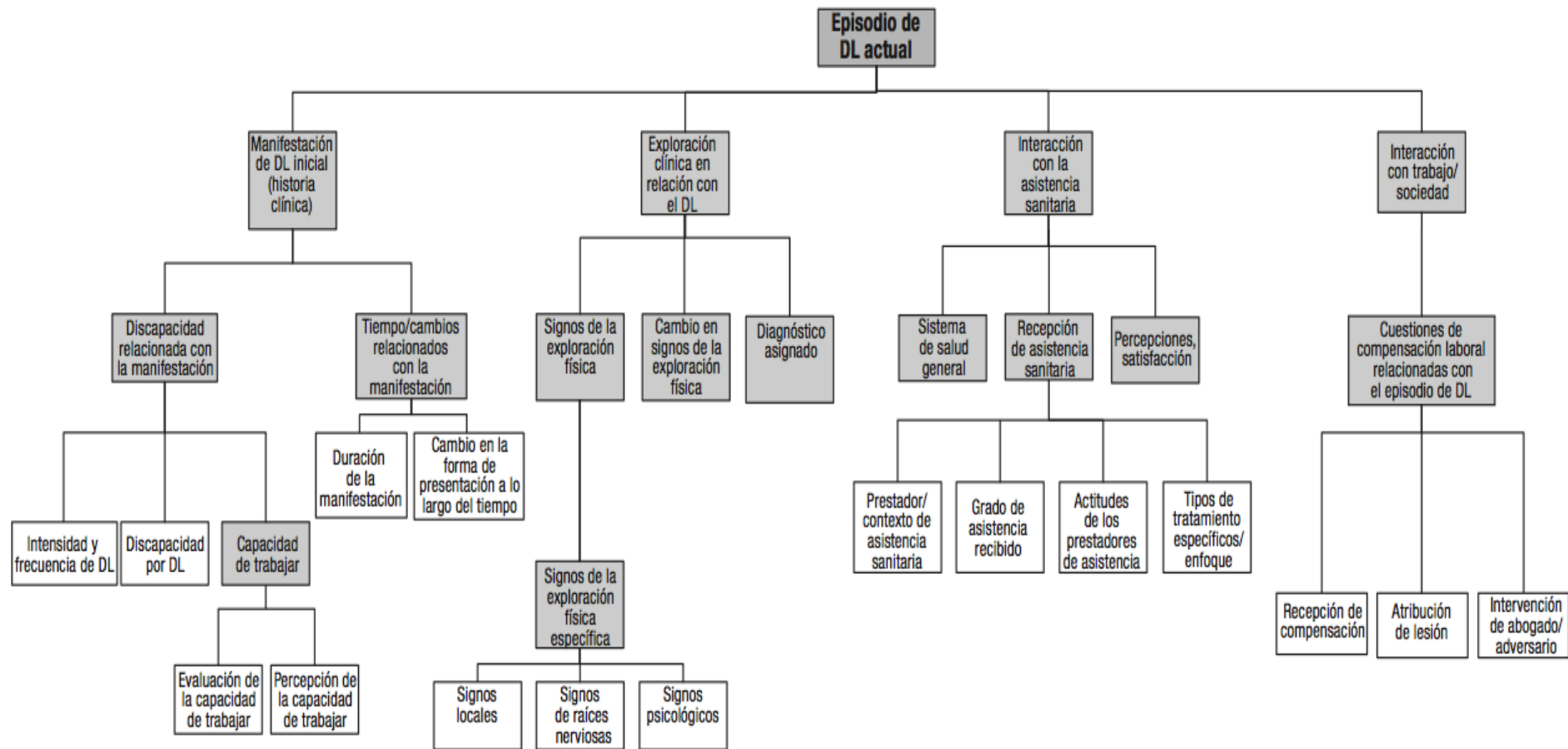


Figura 11: Dominios de factores pronósticos en el dolor lumbar. Fuente: Hayden y cols, 2007.²³

En una revisión de revisiones se describieron aquellos factores asociados con una mala evolución del dolor lumbar, entre ellos encontramos: clínica asociada de ciática, edad avanzada, mala salud general, aumento del estrés psicológico o psicosocial, características cognitivas negativas, mala relaciones personales, exigencia física intensa en el trabajo, presencia de compensación y nivel superior de discapacidad funcional (Hayden *et al*, 2009)²⁴.

Existen otros estudios donde identifican estos mismos y otros factores asociados al dolor lumbar. Stevenson y cols observaron que el mantenimiento de una buena forma física tiene efectos significativos en la disminución de la tasa de presentación de un primer episodio de dolor lumbar.

Otro factor a tener en cuenta en el dolor lumbar es la *obesidad* aunque no está clara la asociación. En distintas revisiones se ha demostrado una asociación positiva, estadísticamente significativa débil, entre el dolor lumbar y la obesidad como factor de riesgo. Lo que sí tiene mayor evidencia es la asociación entre la obesidad y la cronificación del dolor lumbar una vez producido el primer episodio.

El *consumo de tabaco* también se ha analizado en distintos estudios siendo sus resultados contradictorios, sin evidenciar una relación causal entre el consumo de tabaco y el aumento de riesgo de dolor lumbar.

Asimismo se sabe que el *trabajo físico* constituye un factor de riesgo para el inicio de la lumbociatalgia mientras que los *factores psicosociales* son más importantes para su persistencia.

La existencia de clínica asociada de *ciática* tiene una importancia fundamental en el manejo del dolor lumbar. Se han comunicado tasas de prevalencia a lo largo de la vida de dolor de miembros inferiores asociado al dolor de espalda que van del 14 al 40%.

Con respecto a la relación entre dolor lumbar y trabajo, se ha analizado en múltiples estudios, describiendo evidencia entre los siguientes factores y el aumento del dolor lumbar: exigencia física intensa, estrés y falta de control laboral, disfunción social, poca antigüedad en el trabajo, temor a sufrir nuevas lesiones... (Shaw *et al*, 2009)²⁵(Crook *et al*, 2002)²⁶(Waddel *et al*, 2003)²⁷.

No se ha demostrado relación entre las anomalías de la columna observadas en las radiografías o la resonancia magnética con el dolor lumbar, ya que muchas personas sin síntoma alguno muestran también tales anomalías. (Van Tulder *et al*, 1997)²⁸.

A pesar de su gran prevalencia, los datos disponibles respecto a su etiología, tratamiento y pronóstico son insuficientes.

El *tratamiento* continúa siendo complejo debido a la falta de correlación entre los hallazgos anatomopatológicos y la incapacidad del paciente, aunque en las últimas décadas se han producido numerosos avances en el manejo del dolor lumbar, sobre todo en lo que se refiere al tratamiento quirúrgico.

Existe un amplio abanico de posibilidades para el tratamiento del dolor lumbar, desde la cirugía, tratamiento farmacológico e intervenciones no invasivas. La terapia física, es una de las opciones terapéuticas más extendida en la actualidad.

Con respecto a los ejercicios para la prevención del dolor lumbar la evidencia existente no es todavía uniforme ni concluyente, existiendo trabajos en los que se indica una disminución de este cuadro en los pacientes que realizan ejercicios y viceversa (Bell y Burnett, 2009)²⁹(Bigos *et al*, 2009)³⁰.

La terapia física si ha demostrado eficacia en el dolor lumbar crónico, pero sin existir evidencia de que un ejercicio sea claramente más eficaz que los demás. Distintos subgrupos de pacientes con dolor lumbar podrían responder de manera diferente a diversos tipos de terapia de ejercicio, pero continúa sin estar claro qué pacientes obtienen un mayor beneficio de qué tipo de ejercicios. Por el contrario en el dolor lumbar agudo, las guías no recomiendan la terapia física. (Hayden *et al*, 2005)³¹ (Goldby *et al*, 2006)³².

La *artrodesis lumbar* se utilizó inicialmente para el tratamiento de las infecciones lumbares, deformidades y traumatismos de la columna vertebral. Estas indicaciones se han ido ampliando según se han mejorado las técnicas quirúrgicas, hasta llegar a convertirse en el tratamiento princeps del dolor lumbar con existencia de discopatía, hernia discal, estenosis raquídea resistente a tratamiento conservador.

Las indicaciones para tratamiento quirúrgico son principalmente un dolor incapacitante de más de 6 a 12 meses de duración, el fracaso de tratamiento conservador y la progresión de la afectación neurológica distal.

Existen distintas técnicas de artrodesis lumbar, desde la artrodesis posterolateral aislada, la discectomía con fusión intersomática anterior, la discectomía con fusión intersomática posterior y la estabilización circunferencial. Jugando un papel muy importante en todas ellas los injertos óseos.

0.2 Recuerdo anatómico

Para poder entender la fisiopatología del dolor lumbar y su tratamiento es importante conocer la anatomía del raquis.

La columna lumbosacra está constituida por cinco vertebrae lumbares, cinco sacras y 3-5 coccígeas (**Figura 12**).

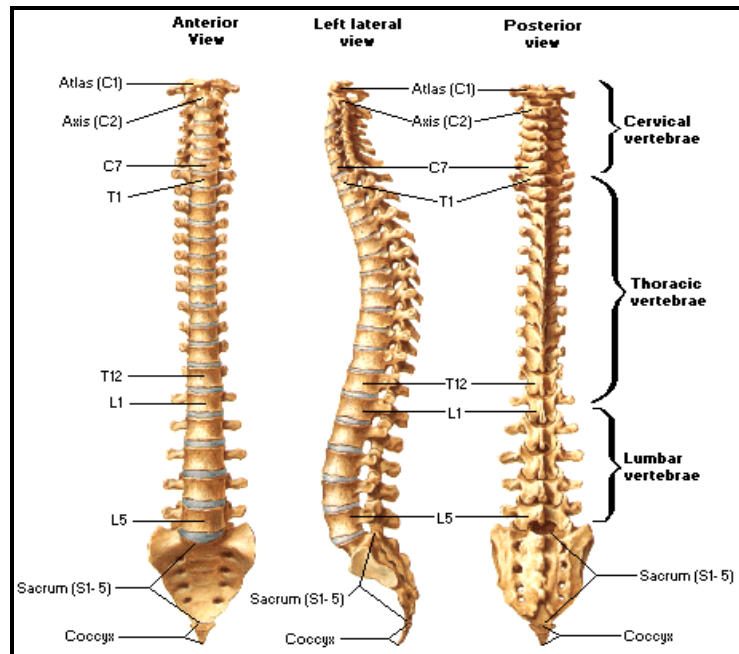


Figura 12: Columna vertebral visión anterior, lateral y posterior.

Fuente: Netter. Atlas de anatomía humana.

El primer plano presente tras la piel y el tejido celular subcutáneo es la fascia dorsolumbar, de grosor de 1-3mm y que envuelve el compartimento *muscular* a ambos lados de la línea media, donde se inserta mediante el ligamento supraespinoso.

La musculatura puede ser dividida en varios planos. El plano más superficial está formado por el músculo trapecio, el dorsal ancho, romboides mayor y menor y los serratos. El siguiente plano está constituido por el erector de la columna lumbar (iliocostal lumbar y porción lumbar del longísimo del tórax). Este grupo muscular es conocido como erector de la columna y cuya función es la de extensión del tronco, se encuentra dentro de un compartimento aponeurótico dentro de la misma fascia dorsolumbar. Medialmente y en un plano más profundo están los músculos

transversoespinosos (semiespinoso del tórax, multifidos lumbares y rotadores lumbares) e intertransversos lumbares.

La inervación motora de los músculos de los planos profundos viene dada por los ramos posteriores de los nervios lumbares, mientras que los músculos del plano superficial tienen inervación motora independiente de los ramos posteriores lumbares.

Dentro de los principales músculos que pueden ocasionar clínica de dolor lumbar encontramos (**Figura 13**):

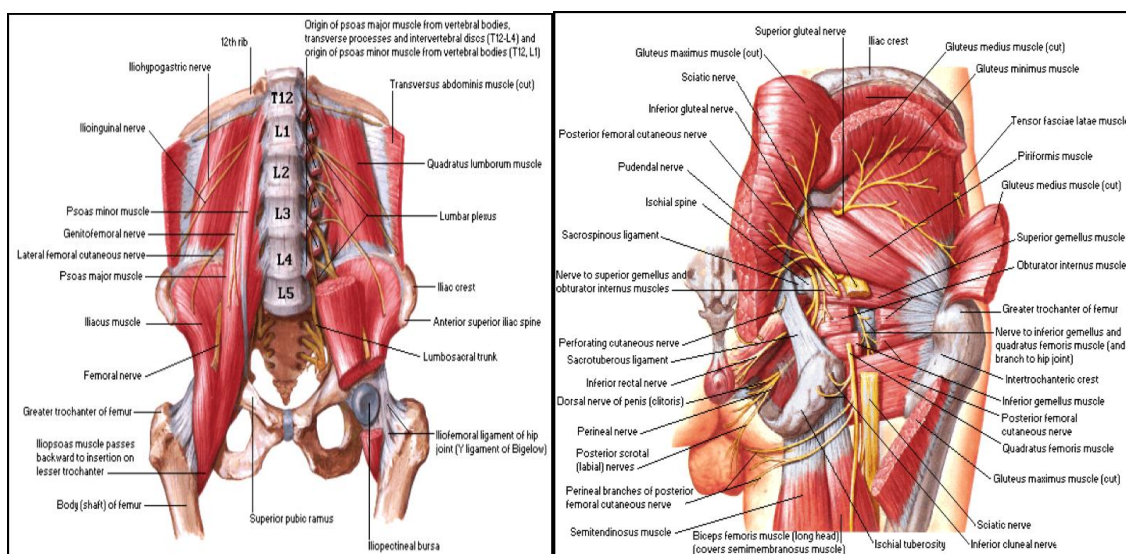


Figura 13: Musculatura columna lumbar y cadera.

Fuente: Netter. Atlas de anatomía humana.

- *Psoas Iliaco:* Constituido por el psoas mayor y el íliaco, el origen del psoas tiene lugar en los cuerpos y discos vertebrales de T12 a L5 mientras que el origen del músculo íliaco se produce en los dos tercios superiores de la fosa iliaca interna, cresta iliaca, espinas iliacas anterosuperior y anteroinferior. Se inserta a nivel del trocánter menor y su principal acción es realizar la flexión de la cadera.
- *Cuadrado lumbar:* Se origina en la zona medial de cresta ilíaca y se inserta en el borde caudal de 12ª costilla. Su acción es la de inclinación del tronco hacia el lado homolateral, cuando se produce la contracción bilateral da lugar a la extensión del tronco.

- Piramidal: Se origina en la cara anterior de la 2ª a 3ª sacra, *se inserta en la zona medial del trocánter mayor*. Su acción es la de rotador externo en descarga y abducción en bipedestación, cuando el muslo se encuentra en anteversión se hace rotador interno.

Todos estos músculos pueden originar clínica dolorosa lumbar y conociendo su anatomía podemos actuar sobre ellos para el manejo del dolor.

Continuando en la anatomía de la columna lumbar encontramos los ligamentos (**Figura 14**).

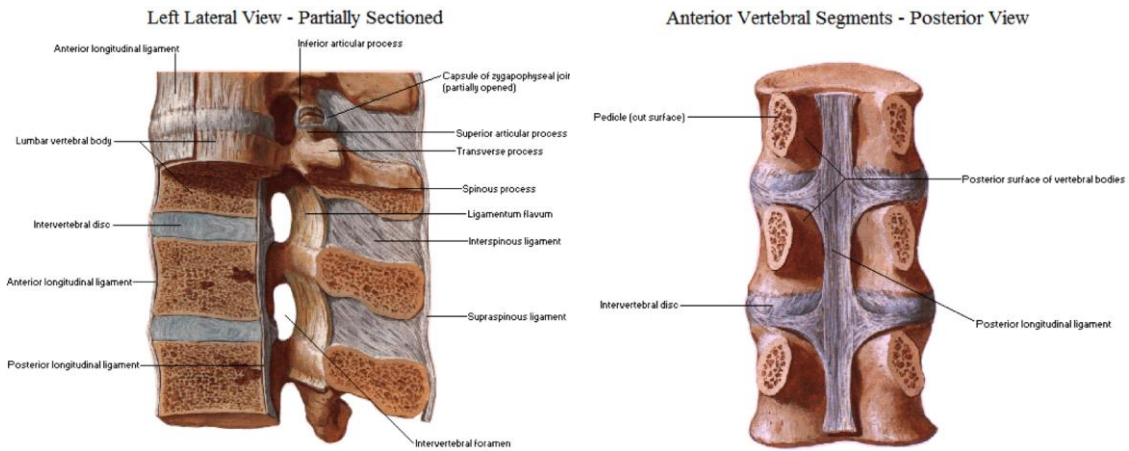
Algunos ligamentos son comunes a la columna torácica y lumbar son el supraespinoso, interespinoso, amarillo, longitudinal posterior y longitudinal anterior, además de las cápsulas articulares interfacetarias.

El ligamento supraespinoso se continúa desde el occipital al sacro, está constituido por una delgada capa de fibras en la punta de las apófisis espinosas, sirviendo de inserción a la fascia dorsolumbar y a la musculatura paravertebral.

El ligamento interespinoso se encuentra entre las espinosas de vértebras adyacentes. El ligamento amarillo es un tejido de alta elasticidad localizado entre las láminas de las vértebras adyacentes, con inserción en el borde superior de la lámina caudal y parte media anterior de la lámina cefálica.

El ligamento longitudinal posterior discurre posterior a los cuerpos vertebrales sin interrupción y con ensanchamientos a nivel del disco, donde entrecruza fibras con el anillo fibroso del mismo. El ligamento longitudinal anterior está íntimamente unido al periostio de los cuerpos vertebrales a nivel anterior y no tanto con el anillo fibroso. Dentro de las funciones de estos ligamentos destacar la del ligamento longitudinal posterior que es un limitador de la flexión, mientras que el anterior lo es de la extensión.

Figura 14: Ligamentos de la columna vertebral. Fuente: Netter. Atlas de anatomía.



La anatomía ósea (**Figura 15**) difiere a lo largo de toda la columna. La vértebra lumbar está constituida por un cuerpo vertebral ventral y un arco posterior, unidos por los pedículos vertebrales. Del arco dorsal salen lateralmente las apófisis transversas y de la línea media y en dirección dorsocaudal una apófisis espinosa. Cada cuerpo vertebral se articula con el adyacente mediante el disco intervertebral. Cada arco dorsal se articula con el arco más craneal a través de dos apófisis articulares.

La porción situada entre las apófisis articulares del mismo arco y de la que emerge la apófisis espinosa se denomina lámina. La porción de lámina situada entre la apófisis articular superior e inferior del mismo lado de un arco se denomina pars interarticularis.

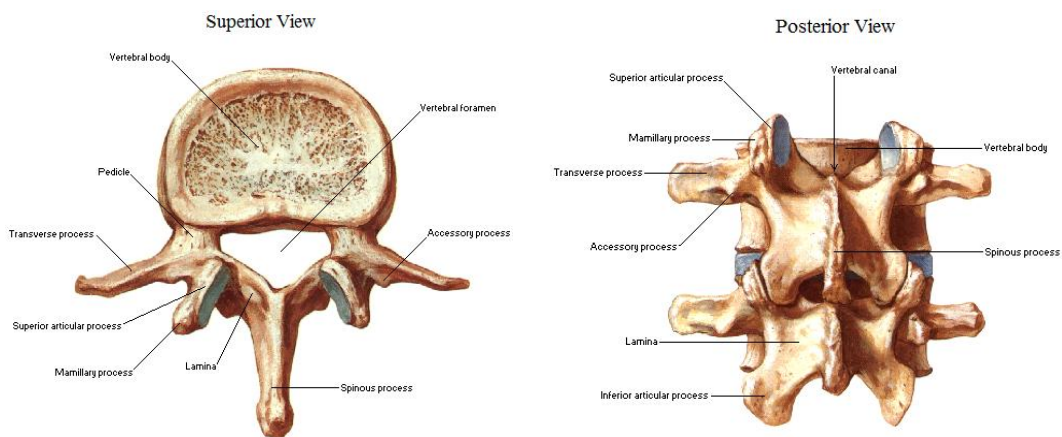


Figura 15: Vértebra lumbar. Fuente: Netter. Atlas de anatomía humana.

El cuerpo vertebral presenta forma de “riñón” en la columna lumbar. Las carillas articulares, presentes en la superficie superior e inferior del pedículo, tienen una orientación más sagital en la columna lumbar en comparación con el resto de vértebras del raquis. En la base de la apófisis articular superior de cada vértebra lumbar está presente una apófisis mamilar, que constituye una referencia anatómica a la hora de buscar la entrada del pedículo en la cirugía.

Un aspecto importante a conocer es la morfometría del Pedículo Lumbar. El diámetro transversal externo del pedículo lumbar adulto oscila entre 6.3 y 16.7 mm, con un valor medio aproximado de 7mm en L1, 8mm en L2, 9mm en L3, 11mm en L4 y 13mm en L5. Por ello a nivel lumbar se suelen colocar tornillos pediculares de 6 mm de diámetro.

La angulación de los pedículos lumbares en el plano axial es de 0º a nivel de T12 y va incrementando progresivamente en sentido cráneo-caudal, desde L1 a L5. Será aproximadamente 10º en L1, 15º en L2, 20º en L3, 20º en L4 y 25º en L5.

Estudios en cadáver han demostrado que la longitud máxima de los tornillos pediculares lumbares incluyendo trayecto pedicular y trayecto intrasomático oscila entre 45 y 55 milímetros.

Existen diferencias entre mujeres y varones en cuanto a la morfología de los pedículos vertebrales. Las mujeres tienen pedículos más estrechos y más cortos. Sin embargo, el ángulo pedicular en el plano axial es el mismo en ambos géneros.

El disco intervertebral está formado por una estructura fibrosa externa, el anillo fibroso y una interna llamada núcleo pulposo, con aspecto gelatinoso. El anillo está formado por capas sucesivas de fibras colágeno tipo I, mientras que el núcleo pulposo está formado por fibras de colágeno tipo II que forma una malla tridimensional muy laxa en la que se integran los proteoglicanos, que son los elementos esenciales para el funcionamiento del núcleo pulposo.

El agua es el componente fundamental del disco formando el 70-90% del volumen del núcleo pulposo. Contiene un 88% de agua en el nacimiento y un 75 % en el adulto.

Funcionalmente el disco se comporta como un cojinete hidráulico que absorbe y transmite las cargas de la columna. El disco realiza la transmisión de las cargas como un elemento hidráulico (**Figura 16**), representado por el núcleo pulposo, repartiéndolas uniformemente provocando el abombamiento del anillo fibroso.

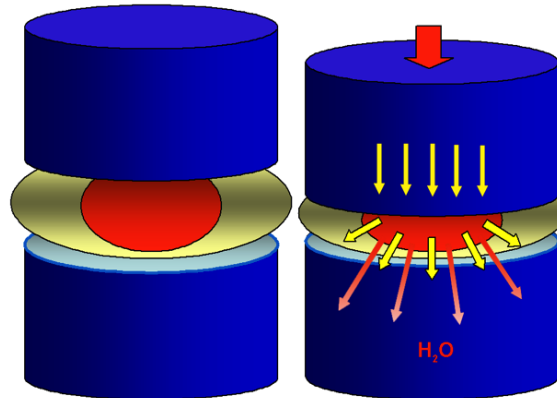


Figura 16: Transmisión de cargas en el disco intervertebral.

La ruptura del anillo o la desecación del núcleo harán perder estas propiedades biomecánicas al disco.

Los nódulos de Schmorl (**Figura 17**) están presentes hasta en el 40% de los individuos, se tratan de protuberancias de material del disco en la superficie del cuerpo vertebral.



Figura 17: Nódulos de Schmorl.

La raíz de cada nivel sale del canal vertebral por debajo de cada pedículo, ocupando el tercio superior del foramen.

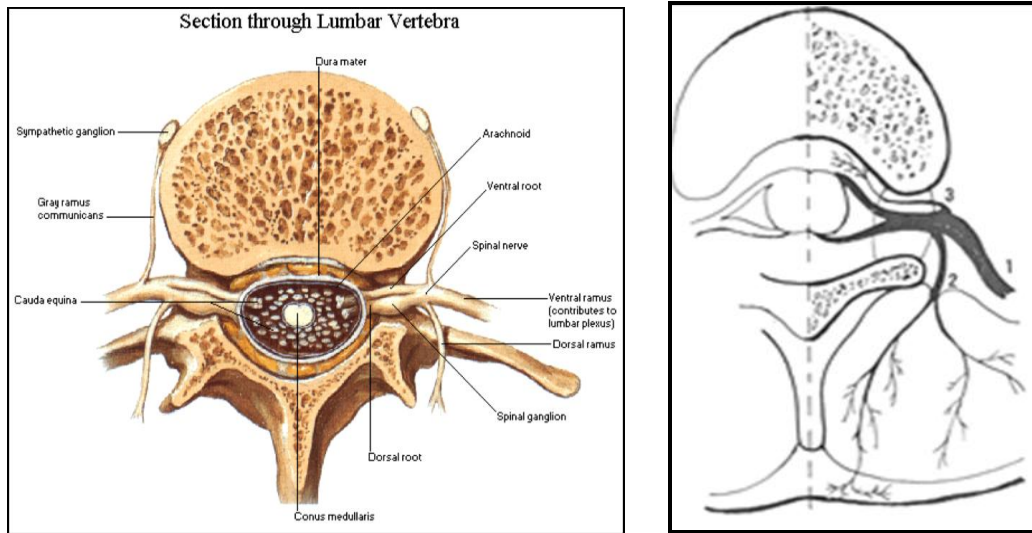


Figura 18: Corte axial columna, mostrando la salida de las raíces.

Fuente: Netter. Atlas de anatomía humana.

A nivel lumbar la raíz se divide en:

1. Ramo dorsal del nervio raquídeo: Es la rama posterior del tronco común, a la salida del foramen se dirige hacia atrás y se divide en 3 ramas:
 - Medial: Inerva las articulaciones interapofisarias y el arco posterior.
 - Media: Inerva la musculatura y la aponeurosis.
 - Lateral: Es una rama cutánea sensitiva.
2. Ramo anterior del nervio raquídeo: Es un ramo grueso que se inclina hacia abajo y delante formando el plexo lumbar. Sus ramas se dirigen a la extremidad inferior inervándola de forma metamérica, sin dar ninguna inervación en el raquis.
3. Nervio sinovertebral de Luschka: Es un ramo recurrente del nervio raquídeo que sale del tronco común fuera del agujero de conjunción, pero se dirige hacia dentro otra vez e inerva la cara posterior de los cuerpos vertebrales, el ligamento vertebral común posterior y las capas más periféricas del anulus. Es un nervio sensitivo con participación del sistema nervioso autónomo.

En la siguiente figura se muestra la salida de las distintas raíces según el nivel intersomático.

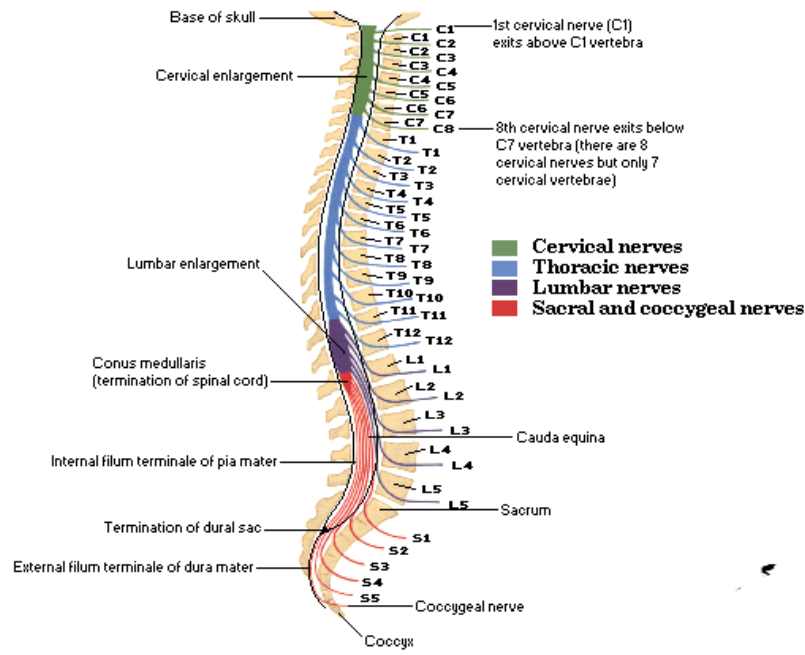
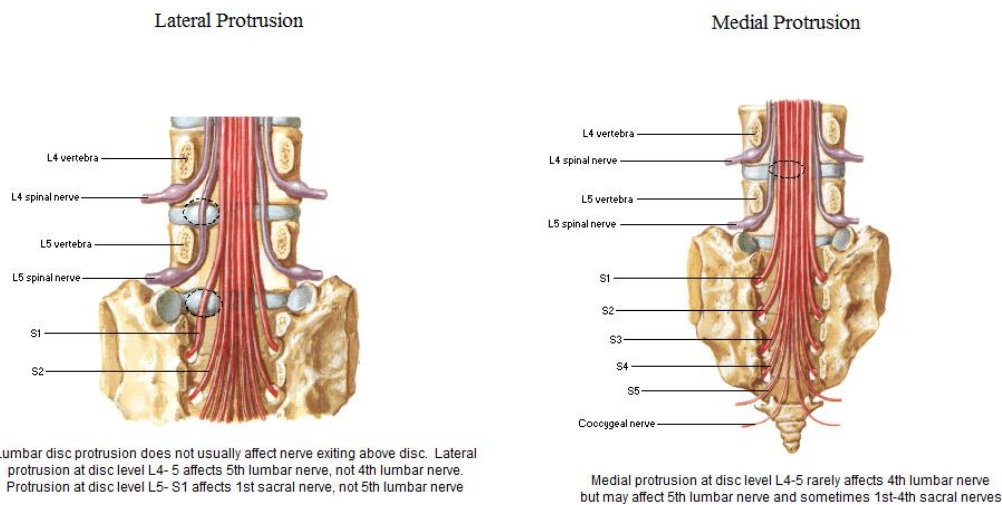


Figura 19: Esquema salida raíces raquídeas.

Fuente: Netter. Atlas de anatomía humana.

A nivel lumbar sale la raíz de la vértebra craneal y pasa la de la caudal. Por ejemplo entre L4-L5 saldrá la raíz L4 y pasará L5. Este hecho es importante conocerlo ya que dependiendo del tipo de hernia discal que tengamos se afectará la raíz que sale o la que pasa.



Lumbar disc protrusion does not usually affect nerve exiting above disc. Lateral protrusion at disc level L4-5 affects 5th lumbar nerve, not 4th lumbar nerve. Protrusion at disc level L5-S1 affects 1st sacral nerve, not 5th lumbar nerve

Medial protrusion at disc level L4-5 rarely affects 4th lumbar nerve but may affect 5th lumbar nerve and sometimes 1st-4th sacral nerves

Figura 20: Afectación de distintas raíces según la localización de la hernia.

Fuente: Netter. Atlas de anatomía humana.

0.3 Pruebas de imagen

- Radiología Simple

Estas imágenes pueden mostrar distintos signos de espondiloartrosis, como pinzamiento del espacio discal, esclerosis de los platillos, osteofitos marginales, inestabilidad y degeneración facetaria.

Existen distintas proyecciones que debemos conocer qué estructuras hay que reconocer en cada una de ellas:

- *Proyección anteroposterior*, en ésta podemos apreciar la alineación y la altura de los cuerpo vertebrales, así como los platillos y el espacio intervertebral.

Se deben valorar las apófisis espinosas, transversas y los pedículos vertebrales.

Esta proyección también es útil para calcular el diámetro transversal del canal raquídeo, analizando la distancia interpedicular.

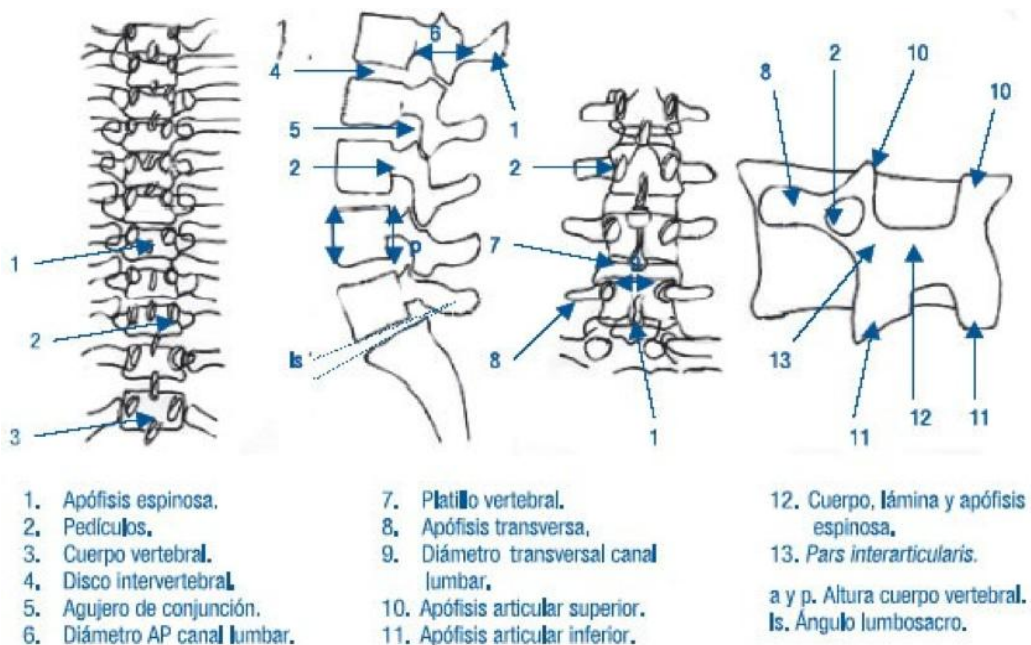


Figura 21: Proyecciones AP, lateral y oblicua.

Fuente: Manual de residente COT.

- *Proyección lateral*, en esta proyección podemos realizar la división del raquis en las tres columnas propuestas por Denis 1983³³. La columna anterior comprende los dos tercios anteriores del cuerpo vertebral y del anillo fibroso, la columna central incluye el ligamento común posterior y el tercio posterior del cuerpo vertebral y del anillo fibroso, y la columna posterior incluye el complejo ligamentoso posterior y la porción posterior del arco neural. La alteración de alguna de estas columnas nos indica una posible lesión y nos da información sobre la estabilidad de la columna.

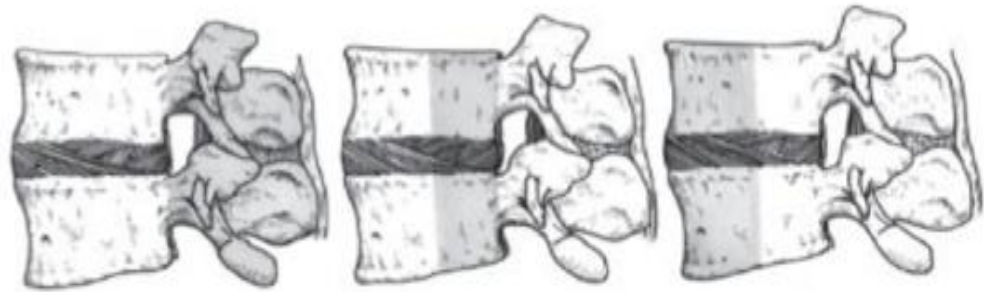


Figura 22: Concepto de las 3 columnas de Denis.

Fuente: Manual de residente COT.

En esta proyección lateral, debemos valorar el diámetro anteroposterior del canal raquídeo, que se describe como la distancia entre el borde posterior del cuerpo vertebral hasta la base de la apófisis espinosa. Verbiest et al 1975³⁴, definió la estenosis raquídea relativa como aquella que posee un diámetro de entre 10 y 12 mm, mientras que la estenosis absoluta correspondería a un diámetro inferior a 10 mm. Pero estos criterios están en duda debido a la morfología del canal raquídeo, la existencia de estructuras ligamentosas...

Se debe valorar la integridad de los agujeros de conjunción y de las apófisis espinosas, así como el espacio entre los cuerpos vertebrales ya que nos da información sobre el estado del disco intervertebral.

- *Proyección oblicua*, se solicita en situaciones puntuales, cuando queremos valorar con más precisión los agujeros de conjunción, las apófisis articulares y la **pars interarticularis**.

Esta proyección muestra la figura del perrito de La Chapelle, donde el hocico sería la apófisis transversa, el ojo el pedículo; la oreja y la cola, las apófisis articulares superiores; las patas, las apófisis articulares inferiores; el cuerpo, la lámina y apófisis espinosa y el cuello, la **pars interarticularis**, la alteración de alguna de estas estructuras puede hacernos sospechar la existencia de lesión a ese nivel.

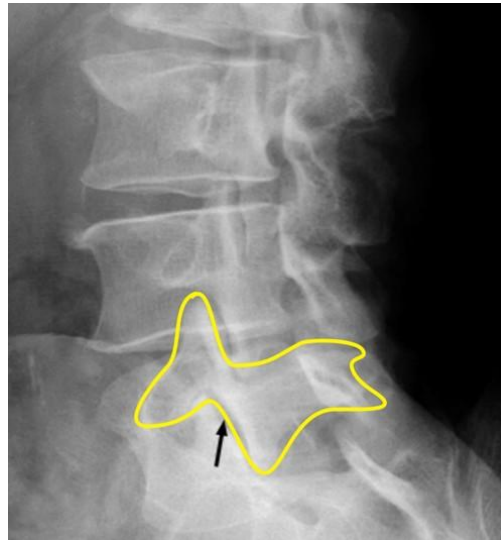
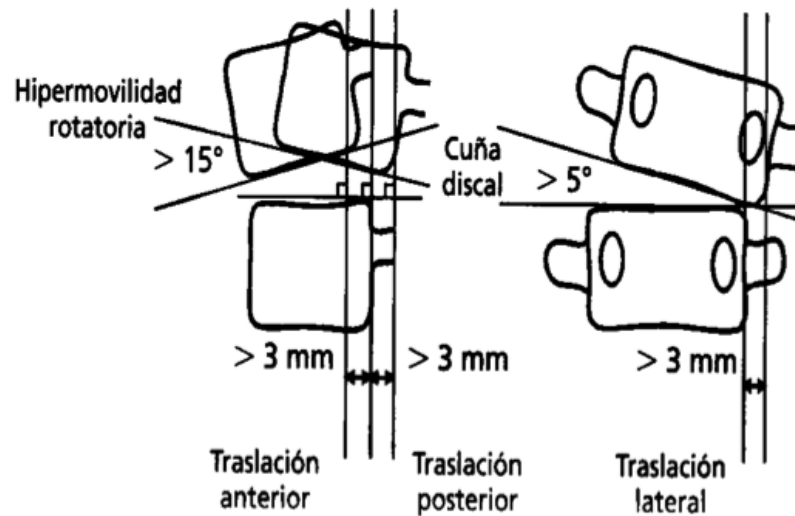


Figura 23: Proyección oblicua: Perrito de La Chapelle.

- *Radiografías dinámicas*: Las radiografías de la columna lumbar en flexión y en extensión pueden demostrar movilidad adicional en un segmento lumbar e inestabilidad.

Los criterios de inestabilidad siguen siendo controvertidos. Con respecto los valores de angulación en extensión varían entre los 10 grados (Dupuis *et al*, 1985)³⁵, 15 grados (Panjabi M *et al*, 1990)³⁶(Nachemson, 1985)³⁷, y 20 grados (Hayes *et al*, 1989)³⁸. Los valores de inestabilidad traslacional varían desde 3 mm (Dvorák *et al*, 1991)³⁹, 4 mm (Dupuis *et al*, 1985)³⁵, y 5 mm (Hayes *et al*, 1989)³⁸.

Figura 24: Radiología simple: Criterios de inestabilidad.

- Resonancia Magnética (RM)

- La RM ofrece una imagen mucho más detallada de la patología del disco intervertebral y es muy sensible a los cambios degenerativos. Si se realiza dicha prueba a una población asintomática aproximadamente un 25% mostrará al menos una hernia de disco y un 50% un abombamiento discal.
- La alteración discal interna, que no suele apreciarse en las radiografías simples, puede diagnosticarse en la RM por una disminución de la intensidad de la señal en T2, que indica disminución del contenido de agua. Además, también es posible ver desgarros anulares en forma de zonas de hiperseñal, que es otro signo de alteración discal interna.
- Los cambios en la médula ósea como consecuencia de los cambios en el platillo vertebral se han asociado a discopatía degenerativa intervertebral.

Estos cambios se han clasificado en tres tipos según el tiempo de evolución de la degeneración (**tabla 4**). Son los conocidos como *cambios Modic* suelen asociarse a pacientes con clínica de dolor lumbar pero también se han encontrado en pacientes asintomáticos (en algunos

trabajos hablan hasta del 6% (Jensen *et al*, 2008)⁴⁰, por lo que es importante saber cómo está clínicamente el paciente y si sus síntomas son concordantes con las pruebas de imagen.

Fase	Cambios en el cuerpo vertebral
Modic I	Hiposeñal en T1, hiperseñal en T2
Modic II	Hiperseñal en T1, hiperseñal en T2
Modic III	Hiposeñal en T1, hiposeñal en T2

Tabla 4: Cambios Modic (Albert *et al*, 2008)⁴¹

- Diferenciamos entre:
 - Cambios Modic tipo I: presenta aumento de intensidad de la señal en T2 y disminución en T1. Se corresponde a edema óseo y tejido fibrogranuloso vascularizado. Estas alteraciones son reversibles o pueden progresar a los estados II y III.

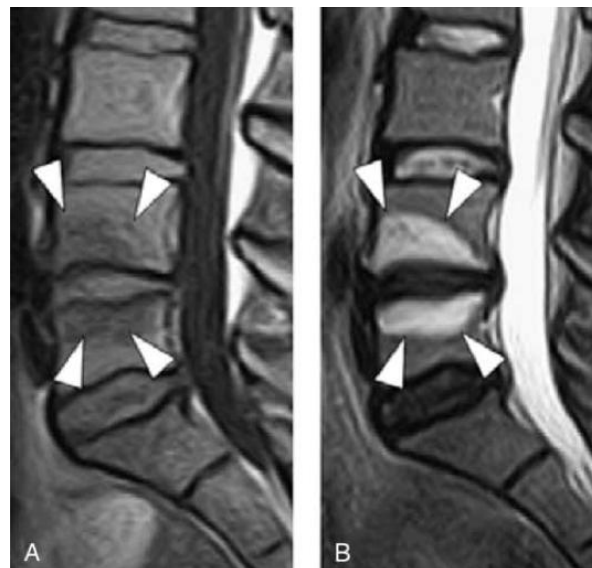


Figura 25: Los cambios de tipo I se caracterizan por hiposeñal en T1 (A) e hiperseñal en T2 (B)

- Cambios Modic tipo II: presenta aumento de señal en T1 y en T2. Se corresponde a infiltración grasa y desmineralización ósea del hueso esponjoso subcondral.



Figura 26: Los cambios de tipo II de Modic se caracterizan por hiperseñal tanto en T2 (C) como en T1 (D)

- Cambios Modic tipo III: presenta disminución de señal en T1 y T2. Se corresponde a áreas de esclerosis ósea, regeneración con remodelación del hueso subcondral.
- Luego la RM es la prueba de imagen por excelencia para la patología raquídea. Nos descarta la existencia o no de hernias discales, infecciones, tumores...
- Tomografía Axial Computerizada (TAC)
 - Las principales indicaciones del TAC son los traumatismos con sospecha de fracturas, que no se aprecian o no se pueden evaluar por completo en la radiología simple.

- También se indican como complemento de la RM en lesiones medulares y radicales, tumores óseos primitivos o enfermedad metastásica, valoración postquirúrgica del raquis, espondilitis infecciosa, sacroileitis...

También está indicada cuando no se puede realizar RM ya sea por claustrofobia, implantes metálicos, etc. (Rothman, 2007)⁴²
- Esta prueba de imagen ofrece una gran definición de los componentes óseos. Además de la rapidez de realización permite la posibilidad de intervencionismo: biopsias, punciones terapéuticas, etc.
- En el otro lado de la balanza tenemos una mayor radiación al paciente y la menor definición de las partes blandas en comparación con la RM.

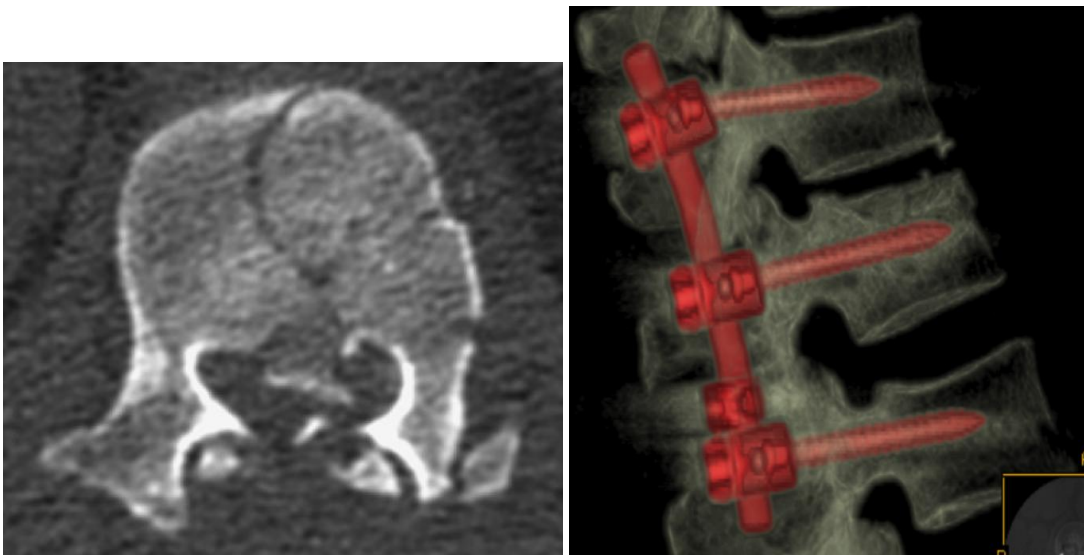


Figura 27: Corte axial fractura vertebral y reconstrucción tras intervención. Fuente: Columna toracolumbar. Ballesteros⁴³

▪ Mielografía

- Se trata de una Radiografía simple de columna tras la inyección en el espacio subaracnoideo de un medio de contraste opaco a los rayos X. Permite evidenciar la existencia de hernias discales, obstrucciones, tumoraciones, etc

- El mielograma con estudio tomográfico fue considerado el estudio radiológico imprescindible previo a la intervención de hernia discal, aunque su uso ha quedado desplazado por la resonancia magnética nuclear.



Figura 28: Mielografía columna lumbar. Podemos observar como el contraste tiene una distribución arrosariada con zonas donde se estrecha.

- Electromiograma (EMG)

- El EMG ayuda a establecer el diagnóstico y la extensión de la lesión por medio de la medición de la actividad eléctrica de un músculo en respuesta a la estimulación.
- Esta prueba también mide la naturaleza y velocidad de la conducción del impulso a lo largo del nervio, lo que se denomina electroneurografía.
- El EMG se realiza insertando electrodos en forma de agujas muy finas en el interior de los músculos que se van a explorar y colocando electrodos en la piel, sobre diferentes nervios periféricos.

- Se solicita sobre todo en aquellos pacientes que presenten algún tipo de déficit motor o sensitivo. También en aquellos en los que la clínica no concuerda con las pruebas de imagen que tenemos.
- Hoy en día no ha demostrado su utilidad como procedimiento diagnóstico en la lumbalgia inespecífica. Puede ser útil para el diagnóstico y manejo de la estenosis espinal sintomática.

0.4 Opciones de tratamiento

En general está aceptado el tratamiento conservador en las primeras 6-8 semanas. Solamente en el caso de existir algún signo de alarma se realizará algún tipo de técnica/tratamiento invasivo, estos signos de alarma pueden ser: progresión déficit motor distal, síndrome de cola de caballo, asociación con clínica sistémica (fiebre, pérdida de peso...), antecedente traumático que pueda explicar una fractura vertebral...

El objetivo del tratamiento del dolor lumbar agudo es controlar los síntomas y prevenir la discapacidad crónica tratando los posibles obstáculos para el retorno a la vida normal (Waddell y Burton, 2005)⁴⁴. Se debe basar sobre todo en información al paciente, medicación analgésica, actividad física controlada y progresiva, normas de protección articular y, si fueran necesarias (porque no se experimentase mejoría rápida) otras posibles medidas analgésicas complementarias.

Hay pocas revisiones sistemáticas sobre tratamiento conservador en el dolor lumbar subagudo y en muchas publicaciones se mezclan pacientes con dolor lumbar agudo y crónico. El objetivo del tratamiento es prevenir la cronicidad.

Una de las medidas fundamentales es recomendar un programa de actividad física gradual, primero caminar o nadar y después ejercicios más específicos. En los pacientes que no han vuelto a sus actividades habituales tras 6 semanas se debe intentar iniciar una pauta de ejercicio progresivo incluido, si es posible, dentro de un programa de tratamiento multidisciplinario (Pengel *et al*, 2002)⁴⁵.

Para el dolor lumbar crónico la historia natural es menos favorable que para el agudo. La completa erradicación del dolor rara vez se consigue. Los objetivos son:

- disminuir el dolor,
- prevenir la discapacidad permanente (mejorar la función) ayudando al paciente a retomar sus actividades normales (incluyendo el trabajo)
- disminuir el uso innecesario de recursos sanitarios (incluyendo medicación y ciclos periódicos de tratamientos de electroterapia) (Pengel *et al*, 2002)⁴⁵.

El tratamiento conservador consta de dos grandes áreas, las formadas por tratamiento farmacológico y las compuestas por terapia física.

- Tratamientos No farmacológicos

Una parte importante del tratamiento de un paciente y con el que debemos comenzar en la consulta es la explicación de la patología que presenta, la evolución natural de la misma y el responder a cuestiones que nos pueda plantear sobre su día a día, actuación a seguir...

Dentro de este grupo de tratamiento conservador no farmacológico encontramos:

- Reposo en cama.
 - Puede ser una consecuencia inevitable del dolor, si es intenso e incapacitante, pero no un tratamiento.
 - Debe durar lo imprescindible, en general no más de dos días. Un reposo más prolongado no se ha demostrado eficaz y es perjudicial al producir desacondicionamiento físico, reforzar el rol enfermo y prolongar la baja laboral.
 - Como conclusión, no está recomendado el reposo en cama para el tratamiento del dolor lumbar ya sea o no acompañado de ciática. Encontrando incluso efecto nocivo del mismo cuando tenemos un cuadro agudo de dolor lumbar (Hagen *et al*, 2005)⁴⁶.

- Terapia física.
 - Uno de los objetivos de los programas de ejercicios es el de potenciar la flexibilidad, la potencia muscular y mejorar el estado físico general, con ello se consigue que el paciente aumente su sensación de bienestar.
 - En los cuadros de dolor lumbar agudo los programas de ejercicio no son más efectivos que el placebo.
 - Sí que está descrito que a partir de la segunda semana del inicio del cuadro el paciente comience a realizar actividades aeróbicas de bajo impacto como caminar, montar en bicicleta e incluso nadar.
 - Los ejercicios de alto impacto (jogging, tenis...), los deportes de contacto y las actividades físicas extenuantes deben ser reanudados con cuidado una vez haya finalizado la fase aguda (García *et al*, 2003)⁴⁷.

- Existen una gran variedad de programas sin que esté claro que unos sean mejores que otros. Suelen recomendarse, principalmente, ejercicios de fortalecimiento de los músculos del tronco y de las extremidades, de flexibilización y de reacondicionamiento aeróbico (bicicleta, caminar, nadar...).
 - El tratamiento en grupo favorece la socialización y es menos costoso pero debe permitir individualizar los ejercicios para cada paciente. Después debe ser realizado en el domicilio, varias veces en semana, durante periodos de tiempo prolongados. El programa domiciliario de ejercicios debe tener objetivos muy concretos y perfectamente definidos, con instrucciones fáciles de comprender y que no requiera más de 20-30 minutos al día.
 - El principal problema del ejercicio es el bajo cumplimiento a largo plazo y el abandono por falta de estímulo.
 - Con respecto a la estenosis de canal distintos estudios han recomendado la realización de un programa completo de ejercicios con potenciación de la musculatura de la columna (Rittenberg *et al*, 2003)⁴⁸(Vo *et al*, 2005)⁴⁹(Whitman *et al*, 2003)⁵⁰.
 - Cuando tenemos a un paciente con ciática el efecto beneficioso de la realización de terapia física tiene una evidencia limitada. Encontrando artículos que nos indican la no mejoría de la evolución de estos pacientes (Luijsterburg *et al*, 2007)⁵¹ y otros en los que sí recomiendan la realización de la terapia física junto con información de la patología que presentan (Luijsterburg *et al*, 2008)⁵².
- Estimulación nerviosa eléctrica percutánea (PENS), estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS).
- Los TENS es un tratamiento que utiliza corrientes eléctricas de bajo voltaje: consiste en estimular fibras nerviosas de la piel relacionadas con los nervios implicados en el dolor, la inflamación y la contractura

muscular (fibras Ab) mediante la aplicación de una corriente eléctrica muy suave.

Esta estimulación produce una activación de las neuronas de la capa IV medular, que liberan encefalinas, las cuales a su vez inhiben el dolor.

- Los PENS es similar al TENS, pero, en el caso del PENS, la estimulación eléctrica pasa a los tejidos blandos a través de la piel con el empleo de sondas similares a las agujas de acupuntura.
- En un ensayo aleatorizado con un tamaño muestral de 64 pacientes, se evaluó la eficacia del TENS y del PENS en comparación con un tratamiento simulado, en el manejo de la ciática. Ambos fueron significativamente más eficaces que el tratamiento simulado para reducir el dolor radicular.

El PENS fue significativamente más eficaz que el TENS para mejorar la actividad física y la calidad del sueño (Ghonaime *et al*, 1999)⁵³.

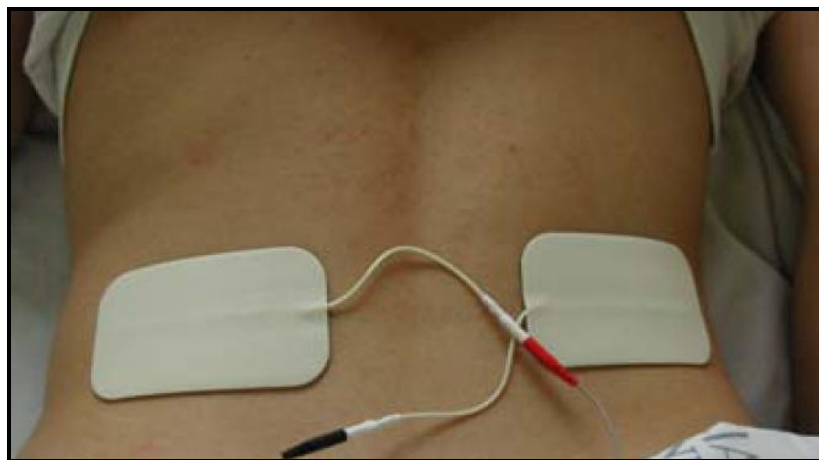


Figura 29: Aplicación de TENS en la zona lumbar

- Acupuntura, corsés, tracciones, manipulaciones de columna.
 - Las fajas no se han demostrado eficaces en la prevención primaria del dolor lumbar. Sin embargo son una importante alternativa terapéutica en casos seleccionados.

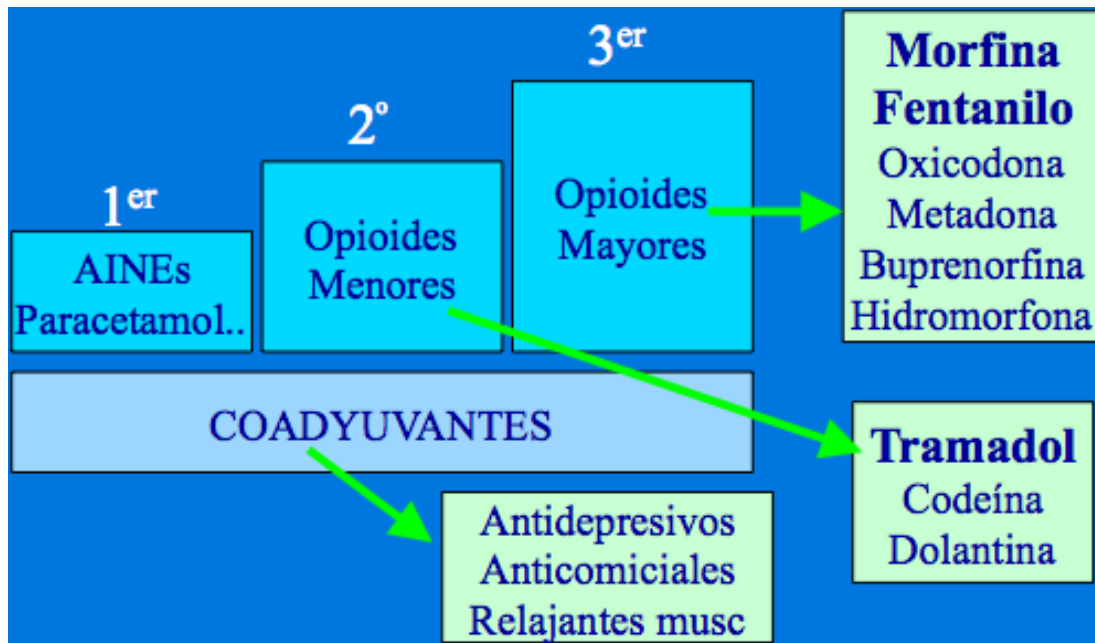
- Un metaanálisis publicado por la Colaboración Cochrane localizó 6 ECC (Jellema *et al*, 2001)⁵⁴. En uno la faja se mostró superior al no tratamiento.
- Cuatro estudios compararon fajas con otros tratamientos (masaje, manipulación, fisioterapia...): el resultado fue similar en tres y favorable a la faja en el cuarto.
- Un último ECC de alta calidad comparó las fajas con o sin soporte posterior mostrándose más eficaz la segunda alternativa. Hay que indicar al paciente que lo utilice sólo durante los periodos con dolor y principalmente durante las actividades de riesgo (trabajo, tareas domésticas...) con el objetivo de que pueda continuar realizando sus tareas habituales.
- En resumen no se ha encontrado evidencia científica de mejoría en la patología lumbar con ninguna de estas técnicas (Luijsterburg *et al*, 2007)⁵¹ (Clarke *et al*, 2007)⁵⁵.

- Tratamientos Farmacológicos y Técnicas mínimamente invasivas

Según el esquema escalonado establecido por la OMS tenemos tres escalones de analgesia:

- * Primer escalón: **AINEs**, paracetamol y metamizol.
- * Segundo escalón: **Opiodes menores** (Tramadol, Codeína, Dihidrocodeína) los cuales tienen techo farmacológico.
- * Tercer escalón: **Opiodes mayores** (Morfina, Fentanilo, Oxidona, Metadona, Buprenorfina).

El fentanilo transdérmico es uno de los más empleados, comenzando con dosis bajas de 12.5 o 25 mcg/72 h y subiendo escalonadamente la dosis, es el opioide de mejor cumplimiento farmacológico, muy cómodo por su vida media de 72 h, y que presenta menos efectos secundarios.

Figura 30: Escala analgésica de la OMS.

En todos estos escalones se puede añadir algún **coadyuvante**, cuya finalidad es reducir la dosis de analgésicos no opioides, AINEs y, especialmente de los fármacos opioides. Entre los principales coadyuvantes que se manejan encontramos:

- * Antidepresivos: tricíclicos (amitriptilina, nortriptilina), inhibidores de la recaptación de aminas (trazadona, mianserina, venlafaxina, mirtazapina).
- * Anticomiciales: gabapentina, pregabalina, ox-carbamacepina.
- * Relajantes musculares, Benzodiacepinas: clonacepan, Ansiolíticos y glucocorticoides.

En algunas ocasiones se puede pasar directamente del primer al tercer escalón directamente, siendo conocido como efecto ascensor, cuando debido al escaso dolor de la sintomatología dolorosa lo precise el paciente.

No olvidar que en el caso de DOLOR NEUROPÁTICO el primer escalón serán los anticomiciales y antidepresivos y sus coadyuvantes los opiodes a altas dosis.

Durante toda la escala analgésica se puede realizar alguna tipo de técnica mínimamente invasiva.

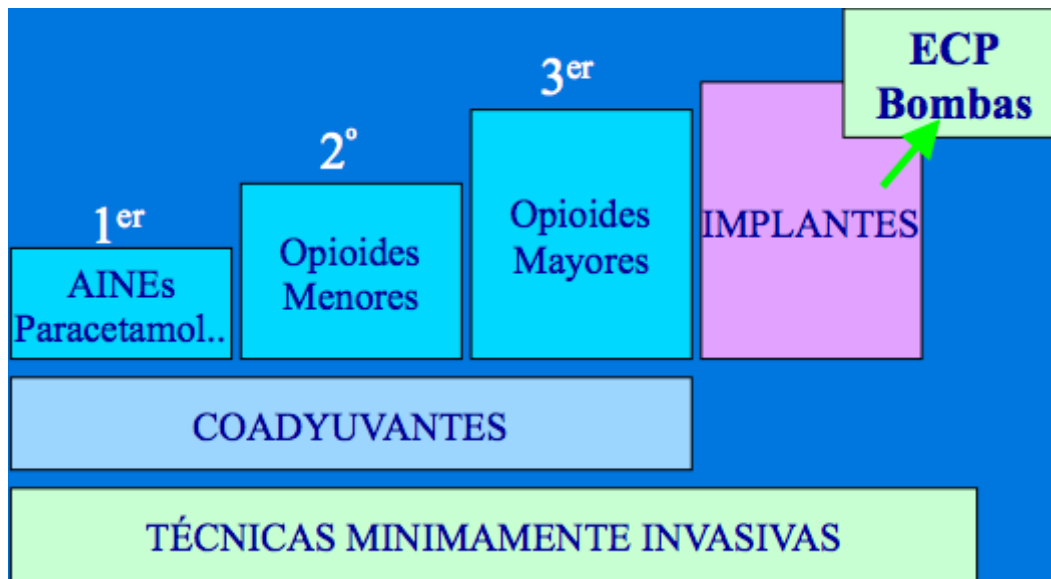


Figura 31: Escala analgésica de la OMS y evolución con nuevas técnicas para el manejo del dolor.

Dentro de las técnica mínimamente invasiva encontramos la radiofrecuencia facetaria, bloqueos epidurales, lisis de adhesiones epidurales... Y como último escalón, sin contar la intervención quirúrgica, nos encontraríamos con los implantes: estimulación de cordones posteriores y bombas de morfina. Técnicas realizadas en la mayoría de las ocasiones por unidades de anestesiólogos especializados en el manejo del dolor.

A continuación se desglosan brevemente alguna de estas técnicas / fármacos y su papel ante el dolor lumbar:

- Analgésicos, fármacos antiinflamatorios no esteroideos, relajantes musculares, fármacos para el dolor neuropático (antidepresivos, antiepilépticos).
 - o No existe evidencia que respalde la eficacia de los analgésicos, AINEs y relajantes musculares con respecto a la mejoría del dolor de características ciáticas y estenosis de canal (Roelofs *et al*, 2008)⁵⁶(Van Tulder *et al*, 2003)⁵⁷.

- Los antidepresivos tienen un papel importante para la disminución del dolor en casos cronicados, pero no está tan claro para los cuadros de ciática (Perrot *et al*, 2008)⁵⁸ (Atkinson *et al*, 1998)⁵⁹ (Khoromi *et al*, 2005)⁶⁰ (Khoromi *et al*, 2007)⁶¹.
- Inyección epidural de corticosteroides.
 - El uso de inyecciones epidurales con esteroides se basa en la idea de que un corticoide administrado cerca del lugar del proceso inflamatorio será más eficaz que si se administra por otra vía.
 - Independientemente de la vía el OBJETIVO es facilitar la rehabilitación y el ejercicio, al conseguir un alivio del dolor. El flujo suele ser craneal, por lo que hay que situar la aguja en un nivel caudal a la patología.

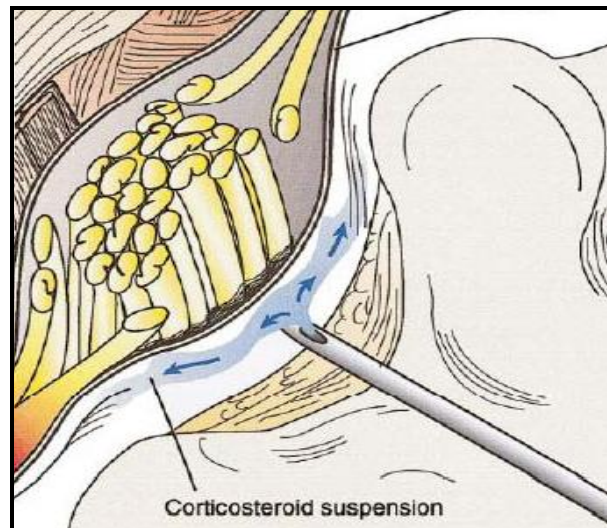


Figura 32: Esquema del espacio epidural.

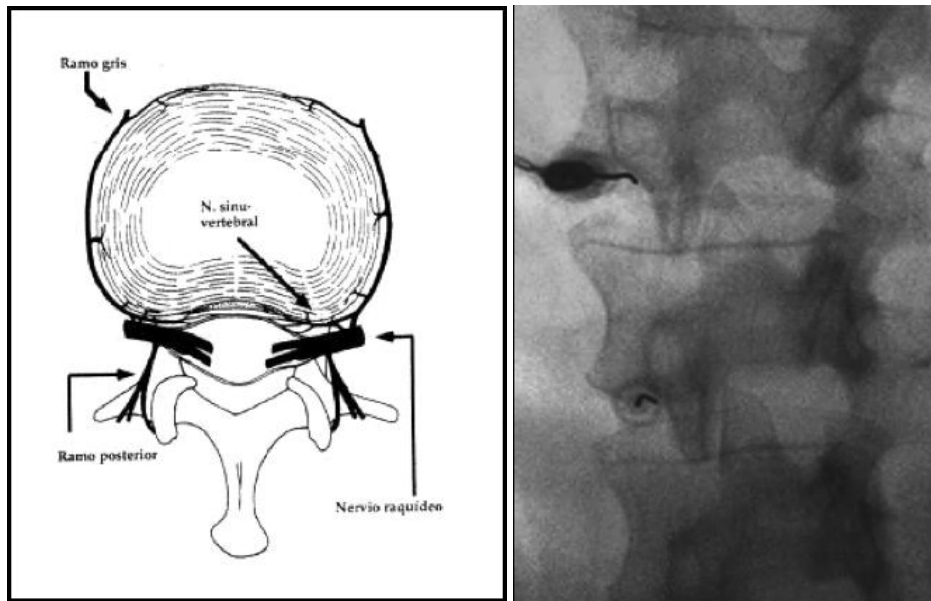
- Los corticoides son importantes antiinflamatorios; estabilizan la membrana neuronal (suprimiendo descargas ectópicas), por lo que tienen un efecto anestésico en las fibras C amielínicas del tejido nervioso; también inhiben la síntesis de neuropéptidos y bloquean la actividad de la fosfolipasa A2, que son mediadores de la inflamación; disminuyen el edema de la raíz nerviosa, mejorando la microcirculación neural; producen lisis de las adherencias perineurales.

- A las inyecciones epidurales suelen responder mejor los pacientes con ciatalgia de corta duración y los de causa discal que los de estenosis. Se recomienda su utilización para control de la sintomatología a corto plazo, pero no se tienen claros los efectos a largo plazo (Luijsterburg *et al*, 2007)⁵¹.

- Inyección transforaminal de corticosteroides.
 - El 30% de éstas se indican para casos con estenosis de canal (Friedly *et al*, 2007)⁶², pero en general los resultados obtenidos son limitados y dependiendo de los ensayos clínicos se han conseguido unos efectos más o menos beneficiosos.
 - En algunos ensayos aleatorizados sí que han publicado la eficacia de esta técnica, disminuyendo las necesidades de intervenciones quirúrgicas (Karppinen *et al*, 2011)⁶³.

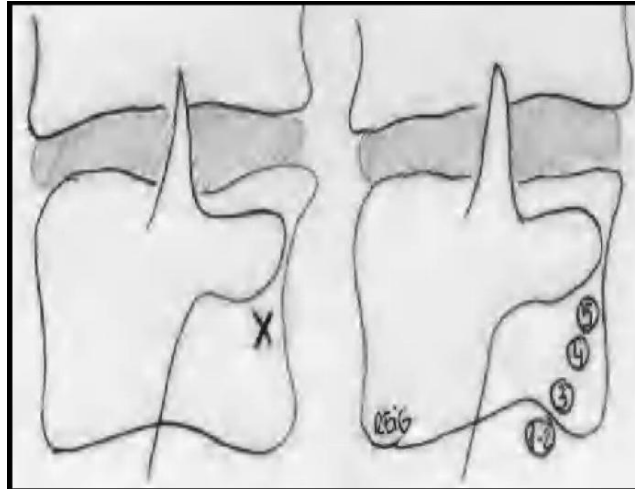
- Radiofrecuencia (RF) facetaria.
 - Indicada en aquellos casos en los que presenten dolor lumbar secundario a afectación facetaria.
 - El objetivo del procedimiento es la lesión de la rama medial del nervio dorsal por completo.
 - Se introduce una aguja guiada por escopia. Anatómicamente, el ramo posterior se sitúa en la unión entre la carilla articular superior de la faceta y la apófisis transversa. Para su realización necesitaremos una proyección oblicua de la columna (“perro escocés”); se dirige el electrodo hasta ese punto, buscando siempre obtener contacto óseo. Una vez conseguido, se intenta deslizar el electrodo por encima para conseguir un máximo contacto con el nervio, lo que producirá una lesión más extensa y, por tanto, un efecto más duradero.

Figura 33: A. Esquema salida nervio raquídeo. B. Localización electrodo para la RF.



- Con el electrodo correctamente colocado, la estimulación sensorial consigue una parestesia que se localiza en la zona lumbar, y con la motora se produce la contracción de la musculatura paravertebral. En ningún momento se produce estímulo radicular. Tras poner una pequeña cantidad de anestésico local, se produce una lesión con radiofrecuencia convencional a 80 °C durante 90 segundos. (Insausti-Valdivia, 2006) ⁶⁴.
- Radiofrecuencia de raíz.
 - Indicada cuando tenemos una clínica claramente de radiculopatía con afectación de una rama determinada.
 - La raíz **lumbar** se sitúa anatómicamente en el orificio radicular correspondiente por debajo de la vértebra, al contrario que en la zona cervical.
 - Radiológicamente, en la proyección oblicua, en la imagen del “perrito escocés”, la raíz se sitúa inmediatamente por debajo del pedículo (Insausti-Valdivia, 2006) ⁶⁴.

Figura 34: Esquema, localización de la raíz lumbar en proyección radiológica oblicua.



- Ozono intradiscal.
 - Indicado en aquellos pacientes con hernia discal contenida que no mejora con tratamiento no invasivo.
 - La discólisis con ozono (95% de O₂ y 5% de O₃) consiste en administrar ozono, por vía percutánea, en el disco herniado, con el objetivo terapéutico de reducir su tamaño y su compresión de la raíz nerviosa. Otra de las razones que justifican la utilización de ozono en el tratamiento de la hernia discal es su efecto analgésico y antiinflamatorio. La eficacia de esta técnica, en el tratamiento de la hernia discal, se ha demostrado en varios estudios, siendo superior a otras técnicas como la radiofrecuencia intradiscal, inyección de corticosteroides (Iliakis *et al*, 2001)⁶⁵(Raslan *et al*, 2007)⁶⁶(Martínez *et al*, 2009)⁶⁷.
 - En la mayoría de las ocasiones se asocia a gestos sobre la musculatura paravertebral.

- Epidurolisis.
 - Las principales indicaciones de esta técnica son el síndrome postlaminectomía, la estenosis de canal y la existencia de fibrosis epidural y radiculopatía de cualquier origen.

- Los objetivos de esta técnica son básicamente dos; por un lado la eliminación de los efectos que implica la formación de fibrosis epidural y por otro lado la posibilidad de depositar drogas (corticoides, hialuronidasa, suero salino hipertónico...) en la zona afectada.
 - La formación de fibrosis epidural en los pacientes sometidos a cirugía lumbar puede demostrarse entre el 5% y el 60%, siendo una de las posibles causas de malos resultados quirúrgicos.
 - La técnica consiste en la introducción de un catéter especial introducido por el agujero caudal del sacro que asciende por el espacio epidural hasta posicionarlo lo más próximo posible a la raíz en cuestión, inyectando en ese momento suero salino hipertónico con hialuronidasa, bupivacaína y corticoides (Del Saz 2007)⁶⁸, o con los fármacos elegidos para el tratamiento.
- Epiduroscopia.
- Es una nueva técnica de visualización del espacio epidural, para diagnóstico y tratamiento de los síndromes dolorosos de la médula espinal.
 - Se trata de una técnica con fines diagnósticos y terapéuticos, indicada en pacientes que presentan dolor crónico lumbar y sacro irradiado a extremidades inferiores tras una cirugía de hernia discal o no. Es una técnica compleja de realizar con una curva de aprendizaje importante.
 - La intervención consiste en introducir el epiduroscopio a través del hiato sacro. Gracias al sistema óptico es posible visualizar los detalles del espacio epidural en todas las direcciones, a medida que se va avanzando. De este modo se pueden diagnosticar problemas que otras técnicas de imagen no podrían detectar, a la vez que permite realizar tratamiento local gracias a la inyección de fármacos específicos y a la lisis de pequeñas adherencias.

Figura 35: Imagen intraoperatoria de una epiduroscopia.



- Estimulación de cordones posteriores.
 - o Se basa en la introducción de 2 electrodos con carga positiva a través de vía epidural, colocándolos hasta la zona dolorosa.



Figura 36: Radiografía simple que muestra la colocación del implante que estimula los cordones posteriores.

- o Hay distintas teorías para explicar su funcionamiento una de las más importantes es la teoría de puerta de entrada: todas las fibras nerviosas aferentes tiene la capacidad de influenciar otros impulsos aferentes,

principalmente a través de una inhibición presináptica. Estimulando un nervio mixto con impulsos no dolorosos, las primeras fibras en responder son las de mayor diámetro, y estas descargas a nivel medular serían capaces de inhibir la transmisión cefálica de los impulsos nociceptivos.

- Indicado sobre todo para el dolor neuropático y tras la cirugía fallida de espalda. (Meyerson *et al*, 2000)⁶⁹(Gybels *et al*, 1998)⁷⁰

- Bombas

- Las bombas de infusión espinal (generalmente intratecal), en lugar de enviar una señal eléctrica a la médula, liberan pequeñas dosis de medicamentos, como la morfina, en el espacio que rodea la médula. Debido a que la liberación del medicamento se realiza sobre la propia médula, se necesitan dosis mucho menores que las que requeriría un tratamiento oral o mediante inyecciones, de forma que se evitan la mayoría de los efectos secundarios.

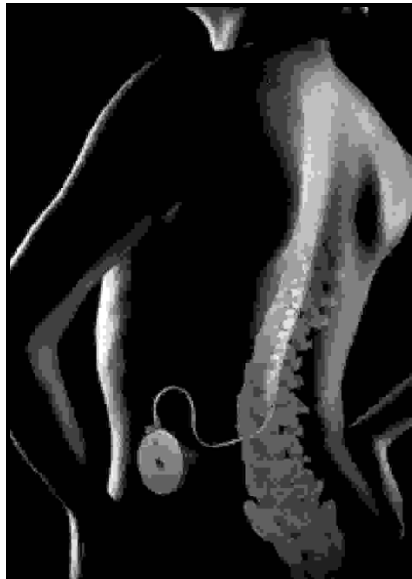


Figura 37: Bomba de infusión espinal.

- El procedimiento quirúrgico implica la colocación de un depósito para la medicación y una bomba en la pared interior del abdomen inferior, y

conectar un tubo al espacio que rodea a la médula. El medicamento se libera de forma controlada por la bomba de infusión.

- Se indica tras un tratamiento con opiáceos orales o parches dérmicos de opiáceos en el que aparezcan efectos secundarios o las dosis necesarias para controlar el dolor aumenten progresivamente. Normalmente se indica para dolores más generalizados (Rodríguez, 2002)⁷¹.

- Tratamientos Quirúrgicos

En las últimas décadas ha aumentado el número de intervenciones quirúrgicas. Tanto en número como en tipo de cirugías.

El número de cirugías y tipo de intervención también es distinto según la localización geográfica, incluso dentro de un mismo país se encuentran diferentes tendencias.

Existen distintas opciones quirúrgicas, dependiendo de la patología que presente el paciente, desde la discectomía simple que se basa en la exéresis del fragmento discal extruido hasta las artrodesis en las que se fusionan los niveles afectados...

Más adelante se describirán las indicaciones de cada técnica y las particularidades de cada una, a excepción de la artrodesis posterolateral y circunferencial que en el capítulo 1 se dedica un apartado a su explicación.

- Discectomía.

La discectomía está indicada en aquellos pacientes con signos y sintomatología de carácter radicular debido a hernia discal concordante con los estudios de imagen, fundamentalmente RMN o tomografía axial computarizada, que nos confirmará el nivel afecto de presunción de la exploración clínica, modelo de hernia discal, su desplazamiento y ubicación en relación con las estructuras nerviosas. Que no mejora a pesar de tratamiento conservador, sin afectación degenerativa del nivel a intervenir ni inestabilidad.

La técnica quirúrgica consiste en realizar una incisión en la línea media a nivel de la piel. Tras la hemostasia pertinente, la incisión a nivel de la fascia se realiza paralela a la apófisis espinosa, respetando los ligamentos interespinosos y supraespinosos.

Mediante un elevador de Cobb se moviliza la musculatura lo más subperióstico posible hasta llegar al espacio interlaminar. Se continua con la disección para así identificar la lamina superior, inferior y aspecto medial de la faceta articular, sin dañarla.

En este punto se comprueba que es correcto el nivel en el que nos encontramos con escopia.

Posteriormente se desinserta el ligamento amarillo de la inserción en su porción superior, de la cara anterior de la lamina superior, y de lateral a medial en el borde de inserción en la lámina inferior. De esta forma queda una "cortina" de ligamento amarillo que puede desplazarse medialmente.

Una vez terminada esta fase, se comienza con el trabajo intracanal, con la localización distal de la raíz. Ésta deberá ser liberada y movilizada de caudal a craneal. A continuación hay que prestar especial atención y coagular las venas existentes del plexo venoso periradicular.

Posteriormente se realizará una hemilaminectomía que tiene dos objetivos:

- facilitar la localización del brazo de la raíz
- en segundo lugar si con la evolución de la enfermedad discal este pierde altura no supondrá cizallamiento de la raíz en caso de colapso discal.

Se expondrá la hernia colocando unos pequeños separadores/lentinas para apartar la raíz de nuestro campo de actuación.

Se realizará con el bisturí una pequeña ventana y se irán retirando los fragmentos discales, primero los de fuera del anillo discal y posteriormente los del interior del espacio discal ayudándonos de distintas pinzas de disco, para evitar dejar fragmentos sueltos intradiscales que posteriormente pudiesen salir al espacio medular.

Se puede realizar una irrigación-lavado con lo cual podemos movilizar fragmentos sueltos intradiscales.

Una vez terminada la revisión de fragmentos tanto fuera como dentro del disco, se retiran los separadores.

Se revisa la hemostasia y se comienza con el cierre.

En resumen, los puntos más importantes del procedimiento son:

- Seguridad del nivel en el cual se encuentra la lesión.
- Realizar una hemilaminectomía muy lateral que evite la lesión dural y sobre todo la retracción y manipulación excesiva de la raíz.
- Hemostasia cuidadosa de los vasos intracanal, favorece la cirugía y evita sangrado posterior.
- Manipulación cuidadosa de la raíz en todo momento.
- Irrigación del espacio discal para evitar la persistencia de fragmentos secuestrados.

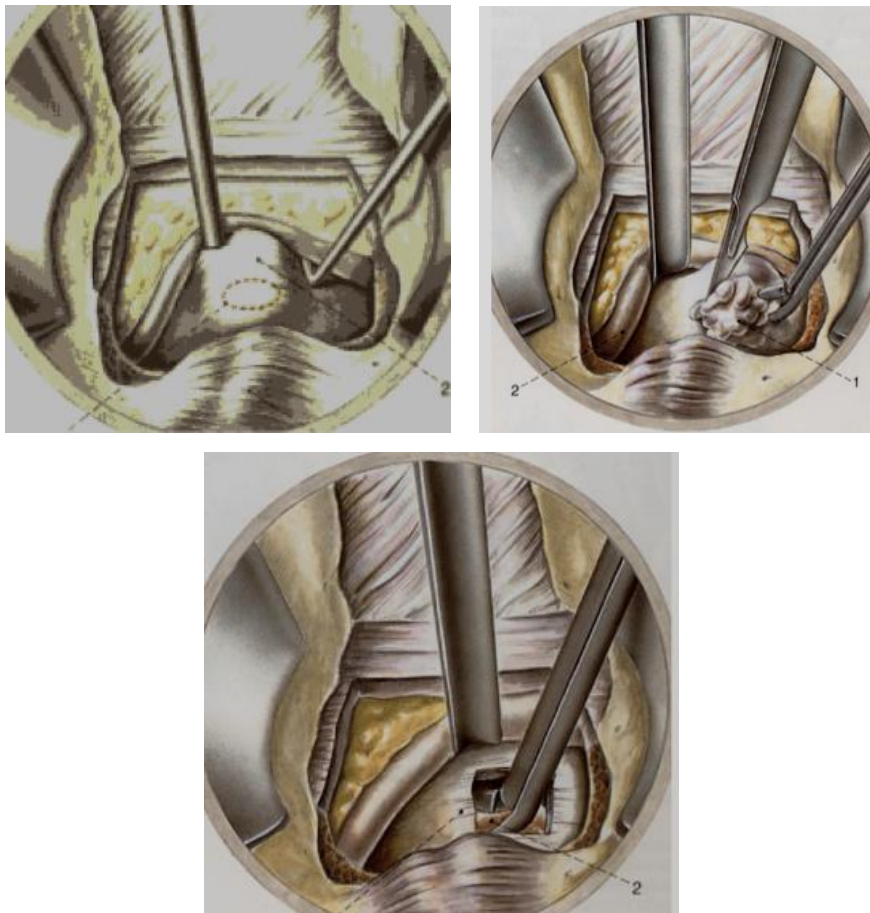


Figura 38: Representación de la discectomía.

En distintos estudios se ha demostrado una mejoría de la sintomatología tras este tipo de intervención quirúrgica, discectomía, los primeros meses-años del tratamiento, siendo esta mejoría estadísticamente significativa, que con el paso de los años pasa a ser similar el resultado al conseguido con tratamiento conservador.

Cosa que ya fue descrita en estudios clásicos como el de Weber en 1983, donde compara un grupo de 60 pacientes tratados quirúrgicamente y otro de 66 de manera conservadora, el resultado que obtuvo:

- Durante el primer año en el grupo de paciente intervenidos se encontraban clínicamente mejor que el conservador, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.0015$).
- A los 4 años persistía ese mejor resultado pero ya sin ser significativo.
- A partir de los 10 años no hubo diferencias entre ambos grupos (Weber, 1983)⁷².

Resultados similares se han encontrado en estudios posteriores, los cuales indican una mejoría de la clínica significativa el primer año tras la intervención y luego se asemeja al resultado conseguido con tratamiento conservador (Weinstein *et al*, 2006)⁷³ (Peul *et al*, 2007)⁷⁴.

- Laminectomía con o sin fusión.

Otra modalidad de intervención quirúrgica es la laminectomía descompresiva con fusión o no de los niveles intervenidos (instrumentado o no) cuya principal indicación es en pacientes con estenosis raquídea.

Los resultados de esta intervención quirúrgica, han sido analizados en distintos estudios como en este de Malmivaara 2007⁷⁵, en el que una población de 94 pacientes se dividían aleatoriamente en el grupo quirúrgico (laminectomía) o conservador. Como resultado observaron que en los primeros dos años existía una disminución del dolor significativa en el grupo de pacientes intervenidos con respecto al grupo de tratamiento conservador, aunque sin cambios en la claudicación de la marcha.

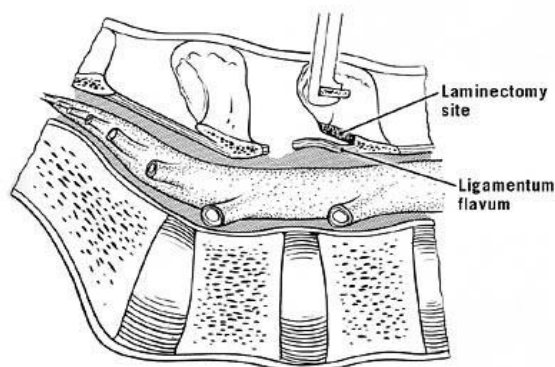


Figura 39: Esquema de laminectomía.

- Descompresión posterolateral con fijación

En el capítulo 1.3.1 se explica la técnica quirúrgica e indicaciones de la misma.

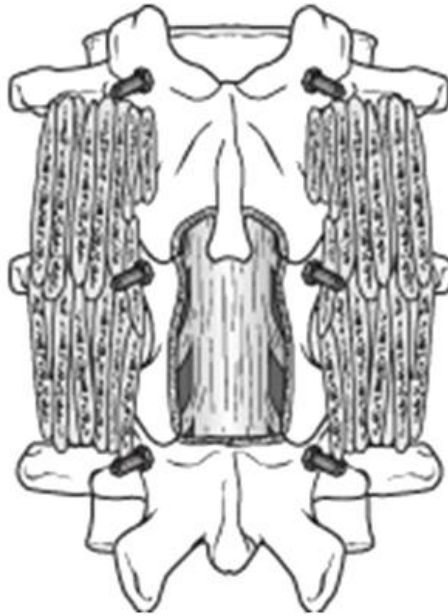


Figura 40: Descompresión posterolateral con fijación.

- Artrodesis circunferencial

Dentro de las artrodesis tenemos las fusiones circunferenciales o de 360°, existen distintos tipos según el abordaje quirúrgico:

- Anterior lumbar interbody fusion (ALIF)
- Posterior lumbar interbody fusion (PLIF)
- Transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF)

Se explicarán más adelante ya que una de ellas es la técnica quirúrgica en la que se centra esta tesis.

- Vertebroplastia y Cifoplastia

Otra opción quirúrgica para el manejo del dolor lumbar secundario a aplastamientos vertebrales sin indicación de artrodesis y que no mejora con el tratamiento conservador, es la cementación de las vértebras afectas.

A dicha intervención se conoce con el nombre de vertebroplastia y cifoplastia.

- *Vertebroplastia*

- Se conoce como vertebroplastia a la intervención que consiste en introducir cemento, polimetilmetacrilato, en el cuerpo vertebral.
- Se trata de una técnica simple, mínimamente invasiva, que ofrece importantes resultados terapéuticos en pacientes con dolor raquídeo incontrolable por fracturas de origen osteoporótico, tumores o metástasis.
- La complicación más frecuente es la extravasación del cemento al espacio discal, generalmente asintomática.
- Otra complicación es la aparición de nuevas fracturas en los niveles adyacentes.

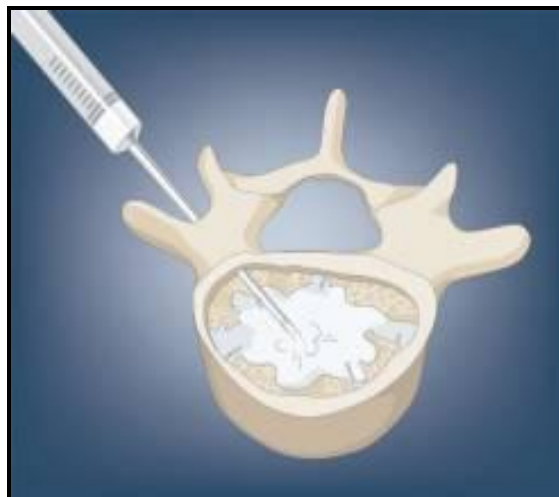
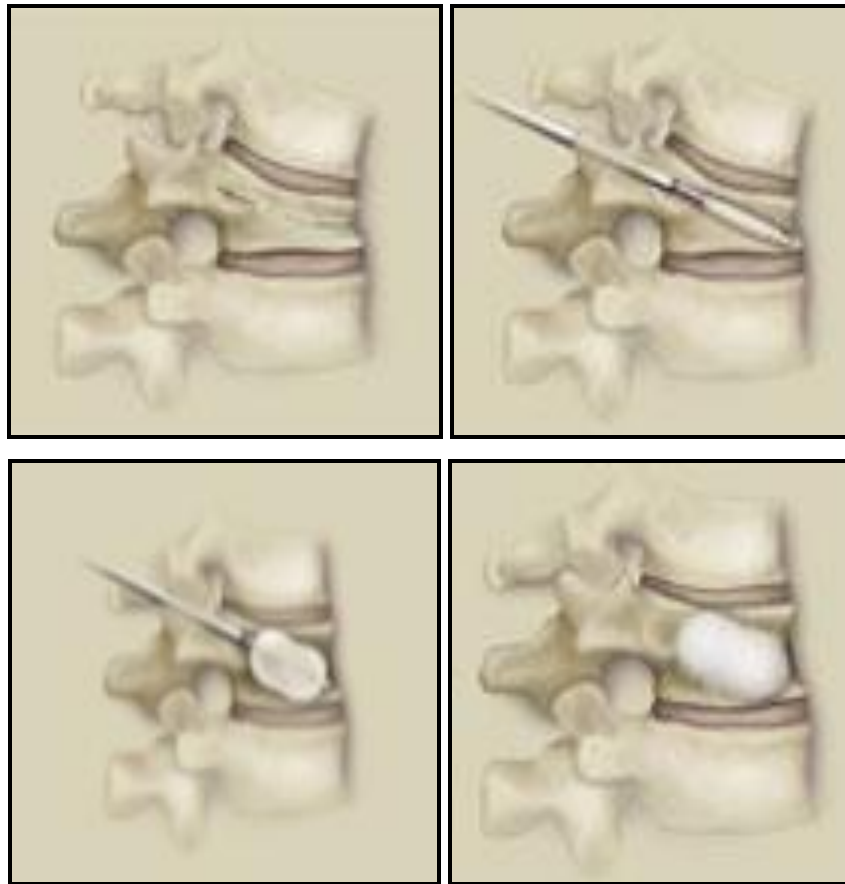


Figura 41: Imagen del proceso de introducción de cemento en el cuerpo vertebral

- *Cifoplastia*

- Se conoce como cifoplastia a la intervención que consiste en la introducción de un balón inflable en el interior del cuerpo vertebral con el objeto de mejorar la deformidad cifótica que producen estas lesiones y rellenar el espacio creado con cemento.

Figura 42: Cifoplastia: Introducción del balón y posteriormente del cemento

- Novedades y avances en cirugía de columna

Con el paso de los años se ha ido avanzando en la mejora de instrumentales y la aparición de nuevas opciones quirúrgicas como son la artroplastia discal, artroplastia facetaria, estabilización dinámica, dispositivos interespinosos...

La *artroplastia discal lumbar* es una técnica quirúrgica relativamente nueva, con evidencia científica variable.

Lo más difícil es la elección del paciente correcto para este tipo de cirugía. En los casos que hay que realizar revisión de estas prótesis de disco son extremadamente dificultosas, con lesión de los grandes vasos en algunas ocasiones como complicación implacable.

En la bibliografía científica se han publicado resultados diversos.

Un estudio de 2007 con un seguimiento medio de 13,2 años en 106 pacientes tratados mediante artroplastia discal lumbar obtuvo el 82 % de resultados buenos a excelentes en el último seguimiento. Además, el 7,5 % de los pacientes precisaron cirugía adicional e instrumentación posterior para artrodesis, y el 2,8 % de éstos, por degeneración en un nivel adyacente (David, 2007)⁷⁶. Los resultados publicados más recientemente no son tan alentadores.

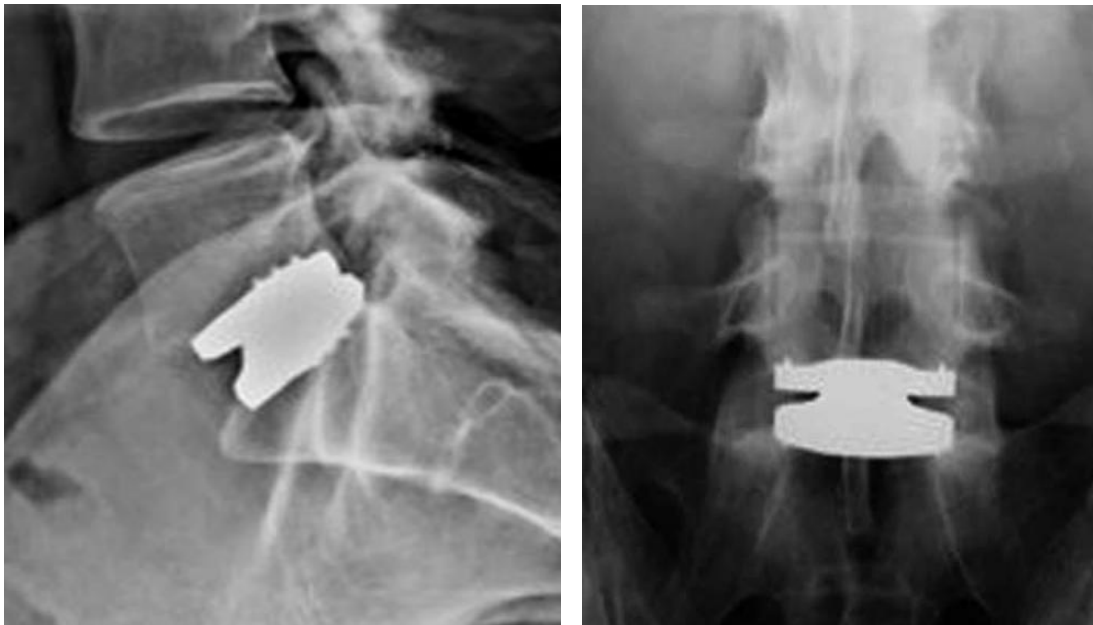


Figura 43: Imagen AP y Lateral de Prótesis de disco lumbar.

La *artroplastia facetaria* es la técnica más novedosa de estabilización dinámica posterior o de estabilización sin artrodesis. Se basa en realizar después de una descompresión convencional de los elementos neurales, sustituir las facetas dañadas, así mantendremos la conservación del movimiento como alternativa a la artrodesis vertebral clásica.

Está en fase de estudio con resultados en vivo pendientes de publicar.

Los *sistemas de estabilización dinámica* se basan en estabilizar un segmento vertebral sin una artrodesis rígida para disminuir, teóricamente, la incidencia de degeneración del nivel adyacente.

Estos implantes emplean tornillos pediculares y controlan la movilidad en el nivel afectado.

La información disponible en la actualidad indica que la estabilización dinámica puede ser una alternativa aceptable a la artrodesis en casos seleccionados de patología lumbar degenerativa en uno o en dos niveles.

En la literatura se han descrito resultados con alta tasa de complicaciones como en este estudio en el que presentan una tasa de aflojamiento y rotura de los tornillos del 21 % y una tasa de degeneración del nivel adyacente del 47 % (Schaeren *et al*, 2008)⁷⁷.



Figura 44: Sistema de estabilización dinámico. Fuente: Orthopaedic Knowledge Update 10.

Se han diseñado otros modelos *híbridos*, que permiten la artrodesis en un nivel y la estabilización dinámica en el segmento adyacente, con la esperanza de ralentizar o de evitar la degeneración en los niveles adyacentes a una artrodesis. Aunque algunos resultados clínicos preliminares han sido favorables, la información publicada es escasa.

Con respecto a los *dispositivos interespinosos* se tratan de implantes que se colocan en la posición más anterior posible entre las apófisis espinosas, sacrificando los ligamentos interespinosos. Producen una cifosis relativa en el nivel afectado sin alterar el equilibrio sagital global.

Estudios biomecánicos han demostrado un aumento del área del canal del 18 %, un incremento del área foraminal del 25 % y un aumento de la anchura foraminal de 41 % (Richards *et al*, 2005)⁷⁸.



Figura 45: Dispositivo intersomático. Fuente: Orthopaedic Knowledge Update 10.

Estos implantes interespinosos conllevan también algunos riesgos. Es posible una fractura de la apófisis espinosa durante o después de la cirugía, incluso se ha publicado en la bibliografía científica un caso de fractura de estrés en las facetarias posteriores bilaterales tras la colocación de un implante interespinoso (Chung *et al*, 2009)⁷⁹.

En la actualidad se está llevando a cabo distintos trabajos comparando estos dispositivos y el resultado clínico-funcional de los mismos a largo plazo, por lo que pasados unos años tendremos más información sobre su eficacia y su seguridad. En la actualidad, existe poca información a largo plazo.

Por último y con respecto a la prevención del dolor lumbar y una vez visto el amplio abanico de posibilidades terapéuticas que tenemos para el tratamiento del mismo, uno de los puntos mas importantes sería el de los ejercicios, insistir en la educación sanitaria (evitar el reposo y promover el mayor grado de actividad que permita el dolor en caso de que aparezca, desdramatizar la lumbalgia, etc.). También se pueden valorar

las escuelas de espalda que combinan programas intensos de educación sanitaria y ejercicio, pueden ser recomendables en pacientes con episodios dolorosos recurrentes. La utilización de colchones de firmeza intermedia en los pacientes con lumbalgia persistente.

Por otro lado no hay evidencia de que sea efectivo de cara a la prevención del dolor lumbar la Escuela de la Espalda basada en conceptos biomecánicos, y con énfasis en las técnicas de levantamiento de cargas; al igual que el uso de fajas o cinturones lumbares de manera continuada. El uso de plantillas para el calzado, dispositivos amortiguadores en los zapatos u ortesis, tipos concretos de sillas ni la manipulación vertebral está demostrado su efecto para prevenir la lumbalgia.

ASPECTOS SOBRE LA CIRUGÍA DE COLUMNA

CAPÍTULO 1. ASPECTOS SOBRE LA CIRUGÍA DE COLUMNA

1.1	Introducción	.....	80
1.2	Indicaciones terapéuticas	.....	81
1.3	Tipos de artrodesis lumbar	.....	84
1.3.1	Artrodesis posterolateral	.....	90
1.3.2	Artrodesis circunferencial	.....	92
1.4	Artrodesis lumbar circunferencial	.....	93
1.4.1	TLIF	.....	93
1.4.2	PLIF	.....	99
1.4.3	ALIF	.....	103
1.5	Utilización de injerto/dispositivos intersomáticos en cirugía de columna	.....	107
1.6	Tipos de injerto	.....	111
1.6.1	Autoinjerto	.....	111
1.6.3	Aloinjerto	.....	112
1.7	Escalas de evaluación de resultados clínicos en cirugía lumbar	.....	116
1.8	Dificultad para evaluar resultados en cirugía lumbar	.....	120

1.1 Introducción

En este capítulo se abarcan los distintos tipos de intervención quirúrgica que se pueden realizar en la columna lumbar, así como la utilización de injertos y dispositivos intersomáticos.

Existen múltiples técnicas de artrodesis lumbar instrumentada, desde la artrodesis posterolateral aislada, la discectomía con fusión intersomática anterior, la discectomía con fusión intersomática posterior y la estabilización circunferencial (TLIF= *Transforaminal Lumbar Interbody Fusion*, PLIF= *Posterior Lumbar Interbody Fusion*, ALIF= *Anterior Lumbar Interbody Fusion*).

Dentro de este tipo de técnicas quirúrgicas juegan un papel importantísimo los *injertos óseos*. Ya que una de las posibles complicaciones de la cirugía de columna es la pseudoartrosis.

Con respecto a los injertos en la actualidad el patrón oro continúa siendo el autoinjerto (AU) de esponjosa, habitualmente obtenido de la cresta ilíaca. Por otro lado tenemos los aloinjertos, dentro de los cuales un grupo específico son los injertos liofilizados (LI). En esta tesis se trata de comparar los resultados de la cirugía circunferencial tipo TLIF utilizando autoinjerto de cresta iliaca versus los obtenidos con aloinjerto liofilizado.

1.2 Indicaciones terapéuticas

La artrodesis vertebral o fusión de dos o más vértebras se hace con el objeto de eliminar el movimiento entre ellas y evitar o disminuir el dolor.

En términos generales la indicación de realizar una artrodesis lumbar es la del fracaso de tratamiento conservador. Existen diversos abordajes quirúrgicos y dependiendo de cada uno pueden tener distintos tipos de indicaciones.

En primer lugar hay que tener en cuenta las preferencias del cirujano y las habilidades técnicas del mismo, las cuales pueden inclinar la balanza más a la elección de un procedimiento u otro, y que en muchas ocasiones puede venir condicionado por circunstancias tales como cirugías previas, calidad ósea, estado físico del paciente...

De todas las técnicas con instrumentación, clásicamente la artrodesis posterolateral ha sido una de las más extendidas en cirugía de columna, siendo una de sus principales indicaciones la estenosis de canal.

En general existen una serie de situaciones clínicas en las cuales coinciden la mayoría de autores a la hora de recomendar la realización de una artrodesis intersomática por vía posterior.

- La espondilolistesis ístmica con deslizamiento anterior importante, sobre todo si se pretende realizar maniobras de reducción.
- Seudoartrosis lumbar tras fracaso de cirugía posterior con intento de artrodesis posterolateral.
- Recidiva herniaria con ciatalgia y dolor lumbar recurrente.
- Escoliosis degenerativa con listesis lateral o rotacional para la realización de la corrección.
- Aquellas situaciones clínicas que presentan una dificultad añadida para obtener una artrodesis sólida (fumadores, lecho previamente irradiado, pobre situación metabólica del paciente, cirugía de revisión...).

En la siguiente tabla se encuentran las principales indicaciones de la artrodesis circunferencial tipo TLIF y PLIF (**Tabla 5**):

TLIF	PLIF
Pacientes con cambios degenerativos	Pacientes con cambios degenerativos
Componente de dolor lumbar.	Componente de dolor lumbar.
Inestabilidad Asociada previa o tras cirugía.	Inestabilidad Asociada previa o tras cirugía.
Necesidad de descompresión o exploración de sólo un lado del canal	Necesidad de descompresión de <i>ambos lados</i> del canal o corregir deformidades listésicas
Espondilolistesis degenerativa	Espondilolistesis degenerativa
Cirugía de revisión, síndrome postdiscectomía, pseudoartrosis. Unilateral	Seudoartrosis. Cirugía de revisión
Espondilolistesis itsmica menor de grado III	Espondilolistesis itsmica mayor de grado III

Tabla 5: Indicaciones TLIF y PLIF

En general los casos en los cuales no se recomienda la realización de una artrodesis intersomática vienen dados por la situación del lecho en cual hay que efectuar el procedimiento, existencia de una cicatriz extensa e importante a nivel epidural, osteoporosis severa que dificulte el empleo de instrumental de forma segura, existencia de procesos infecciosos previos que aconsejen independizar las vías de abordaje...

Por otro lado las principales indicaciones de ALIF (**Tabla 6**) son pacientes con dolor lumbar que presenten una inestabilidad leve, sin hernias migradas y sin afectación de elementos posteriores.

ALIF
Pacientes con discopatía sin afectación de los elementos posteriores y sin necesidad de descompresión posterior
Cirugía de revisión sin necesidad de descompresión posterior
Seudoartrosis

Tabla 6: Principales indicaciones de ALIF

1.3 Tipos de artrodesis lumbar

Como ya se ha comentado previamente existen múltiples técnicas quirúrgicas para tratar la patología de columna lumbar.

Un término a tener en cuenta cuando hablamos de cirugía de columna es el conocido como *síndrome del nivel adyacente*. En la bibliografía aparece con un rango de significados muy amplio, ya que ha sido utilizado para describir todas las alteraciones que pueden desarrollarse en el segmento móvil adyacente a una zona de fusión vertebral (Park *et al*, 2004)⁸⁰. El hallazgo que ha sido comunicado con mayor frecuencia es la degeneración discal, según los hallazgos de las radiografías de seguimiento o mediante resonancia magnética. Sin embargo también pueden desarrollarse listesis, inestabilidad, hipertrofia facetaria, hernias discales y estenosis. Menos frecuentemente han sido descritos casos de escoliosis o fracturas por compresión.

Se han descrito distintos factores que pueden condicionar la degeneración del nivel adyacente como son la presencia de rigidez en la zona de fusión tras instrumentación pedicular, perfil sagital, presencia de artrodesis intersomática posterior, daños durante la cirugía a la articulación facetaria adyacente, la longitud de la fusión, preexistencia de discos degenerativos en el nivel adyacente, estenosis lumbar, edad, osteoporosis (Etebar 1999)⁸¹...

Si bien parece documentado que la fusión lumbar puede incrementar las cargas que soportará el nivel adyacente, muchos autores sostienen que esta sobrecarga es sólo un factor más y de poca importancia en la aparición de la degeneración en los niveles adyacentes a la fusión. Numerosos investigadores creen que el factor fundamental es de carácter constitucional, relacionado con la especial predisposición de los pacientes intervenidos en la columna lumbar para padecer patología raquídea degenerativa en general.

A continuación se procede a describir las principales técnicas de artrodesis lumbar y la técnica quirúrgica de las mismas.

El *abordaje posterior* es el que se realiza en la mayoría de las intervenciones de cirugía de columna.

La posición del paciente suele ser en decúbito prono. En decúbito prono es muy importante proteger las eminencias óseas del paciente, conseguir que el apoyo mayor del tórax se realice en la zona esternal para permitir la correcta expansión torácica, y que la pelvis apoye en las crestas ilíacas.

El abdomen debe estar completamente libre, para reducir la estasis de los plexos venosos que drenan a la cava inferior.

Los brazos se suelen colocar en rotación externa y flexión, ya sea en soportes externos o en la misma camilla, evitando la posición de retropulsión del hombro.

La cabeza puede colocarse en rotación externa o en soportes blandos con mirada al frente, prestando especial atención a los ojos, evitando cualquier apoyo o compresión sobre los mismos.

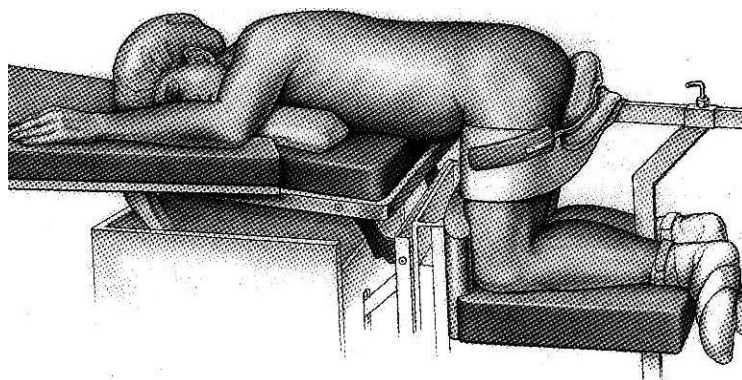


Figura 46: Posición del paciente en decúbito prono

En decúbito prono puede realizarse la flexión de las caderas y rodillas (posición mahometana o en genuflexión) ya sea con mesas especiales articuladas o en mesas clásicas colocando los soportes de las piernas en “cuatro”. Con esta posición conseguimos aumentar el espacio interespinoso e interlaminar, importante para acceder a dicho espacio durante la cirugía y al disminuir la lordosis se permite un mejor acceso a los niveles lumbares bajos.

En la posición del paciente en decúbito lateral se colocará al paciente apoyado en el lado sano, de manera que el lado afecto quede en la parte superior. Se flexionan caderas y rodillas para abrir los espacios interespinosos e interlaminares.

Esta posición tiene como ventaja que la sangre cae por gravedad durante el abordaje, y permite que el cirujano trabaje sentado. Es empleada sobre todo en cirugía de hernias discales.

Una vez que tenemos colocado al paciente tenemos que localizar el nivel a intervenir, para ello nos ayudaremos de distintas referencias anatómicas. Las fundamentales vienen dadas por la palpación de las costillas, la palpación de las espinosas torácicas y lumbares y la palpación de las eminencias óseas pélvicas (crestas ilíacas y tuberosidad ilíaca posterosuperior). El borde craneal de las crestas ilíacas puede ser unido por una línea imaginaria que deja en su intersección con la línea media la espinosa de L4 craneal y la espinosa de L5 caudal.

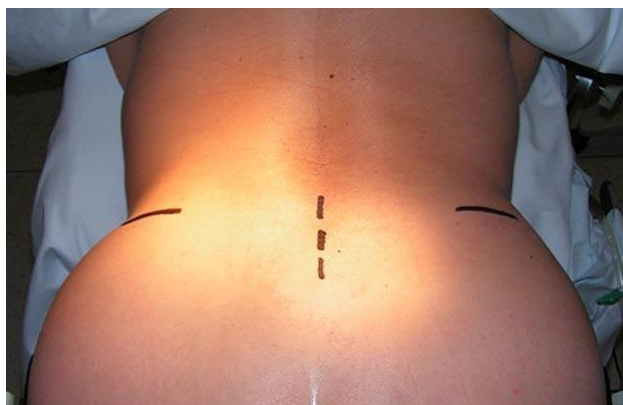


Figura 47: Línea a nivel de las crestas ilíacas. Se correspondería nivel L4-L5.

Éste es un modo aproximado de establecer el nivel, si existen dudas la comprobación por escopia es aconsejable, o ampliar a caudal el abordaje hasta identificar el sacro.

Para poder acceder al espacio discal comenzaremos realizando una incisión en la línea media de la columna lumbar. Dicha incisión longitudinal se realizará desde dos espinosas por encima de la vértebra a instrumentar hasta la espinosa de la vértebra más caudal a instrumentar.

Tras la incisión en la piel se realizará una correcta hemostasia a la vez que se realiza la disección subperióstica de la musculatura a partir de las apófisis espinosas.

La disección subperióstica bilateral abarca hasta las apófisis transversas en la región de la fusión prevista y hasta la masa lateral del sacro, si este va a ser instrumentado, manteniendo el ligamento interespinoso, que debe obligatoriamente mantenerse intacto en cirugía lumbar no descompresiva.

Poco a poco se va retrayendo la musculatura y el periostio en la región del segmento que vaya a fusionarse gracias a distintos separadores específicos para esta cirugía.

Tras la disección tenemos que comprobar el nivel en el que nos encontramos es el correcto, en ocasiones es necesaria la ayuda de la escopia intraoperatoria. Posteriormente se identificarán los puntos de inserción en el pedículo.

El área de entrada en el pedículo lumbar se encuentra en la intersección de dos líneas (**Figura 48**):

- Una vertical (cráneo-caudal) que sigue el eje de la apófisis articular superior.
- Otra transversal (latero-medial) que divide la apófisis transversa.

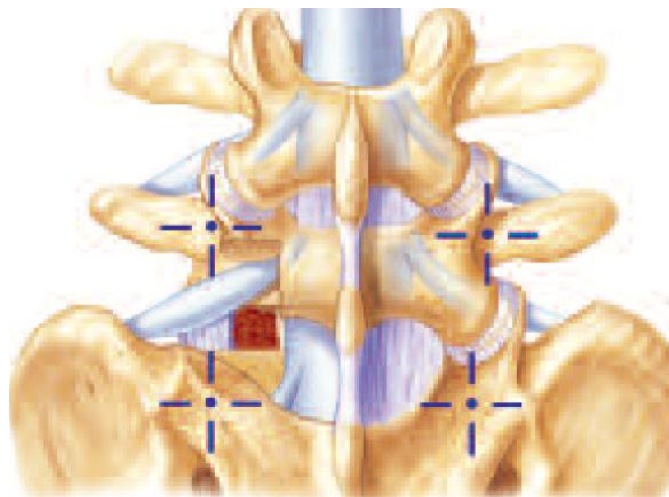


Figura 48. Identificación puntos de inserción tornillos pediculares.

Fuente: DePuy Spine® surgical technique.

El origen de la apófisis mamilar se encuentra en este punto de intersección y puede ser utilizado como elemento adicional para reconocer la entrada del pedículo. Así mismo, la pars interarticularis también puede utilizarse como elemento de referencia comprobando que en el punto de entrada del pedículo también converge el borde externo de la pars.

El área de entrada de los pedículos lumbares suele tener más de 5mm y por ello permite inserciones del tornillo más laterales o más mediales.

Aunque inicialmente se utilizó mucho la ayuda de la escopia para colocar los tornillos pediculares, actualmente muchos cirujanos utilizan la técnica denominada "manos libres" que se basa exclusivamente en el buen conocimiento de la anatomía vertebral, la palpación y la orientación tridimensional. Es la conocida como Secuencia de Sawbone:

- Identificación del punto de entrada del pedículo.
- Decorticación e identificación de la esponjosa pedicular.
- Introducción progresiva de la sonda pedicular teniendo en cuenta la morfometría de la vértebra. La sonda debe introducirse perpendicular al arco posterior de la vértebra para que el tornillo quede paralelo a los platillos vertebrales.
- Palpación del trayecto labrado con la sonda pedicular comprobando la integridad de la paredes medial, inferior, lateral y superior del pedículo así como la existencia de fondo óseo.
- Determinación de la longitud del tornillo. Puede hacerse aprovechando las marcas de la sonda pedicular o utilizando el palpador.
- Labrar la espira del tornillo con la terraja correspondiente.
- Nueva palpación de las paredes y fondo.
- Colocación del tornillo pedicular.

La técnica de manos libre se ha demostrado muy segura en cirujanos que han finalizado la curva de aprendizaje.

Si existen dudas respecto a la localización u orientación del pedículo o violación de su pared medial puede ser muy útil realizar una pequeña laminotomía que permita palpar o incluso visualizar de forma directa el canal y la pared medial del pedículo.

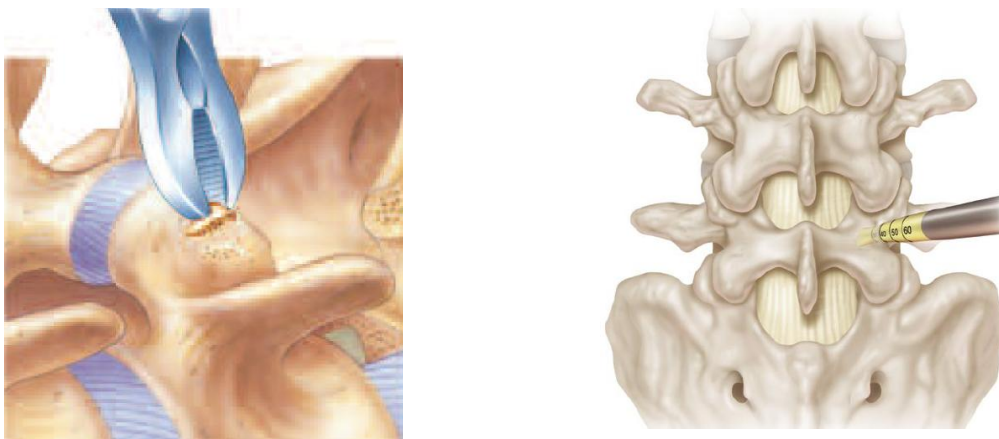


Figura 49. Preparación para la inserción tornillos pediculares.

Fuente: DePuy Spine[®] surgical technique.

Tras comprobar la integridad de todas las paredes se insertan los tornillos poliaxiales y con escopía se comprobará su buen posicionamiento.

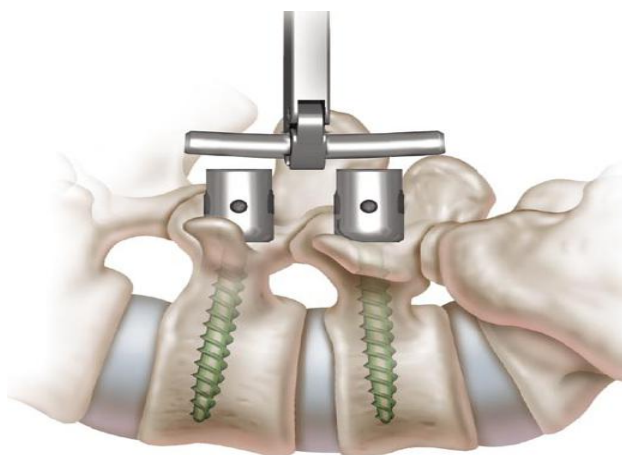


Figura 50. Colocación de tornillos pediculares y barra.

Fuente: DePuy Spine[®] surgical technique.

1.3.1 Artrodesis Posterolateral

Indicada en pacientes con edad avanzada y cambios degenerativos a múltiples niveles.

Tras realizar la incisión en piel, cuidadosa hemostasia, disección de musculatura de manera subperióstica para evitar el sangrado, colocación de tornillos pediculares en los niveles a intervenir se procede a la descompresión posterolateral, mediante la resección de las espinosas y laminectomía. De esta manera se libera la compresión existente en el canal.

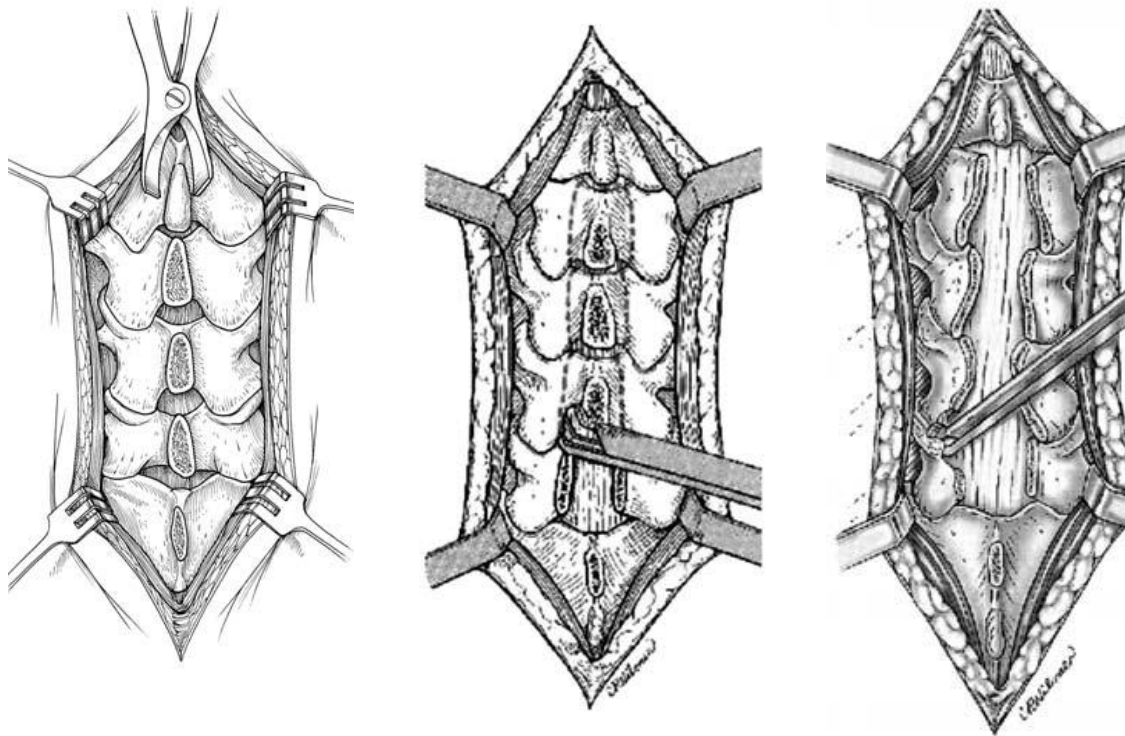


Figura 51. Resección apófisis espinosas, láminas y descompresión posterolateral columna lumbar. Fuente: Lumbar decompressive procedures, An Atlas of Surgery of the Spine.

Una vez realizada la descompresión y haber comprobado la salida de las raíces, se colocan las barras y se realiza la distracción de los niveles intervenidos.

Posteriormente y una vez ya cruentadas las articulares y transversas, se coloca injerto sobre las mismas para así conseguir la fusión perseguida.

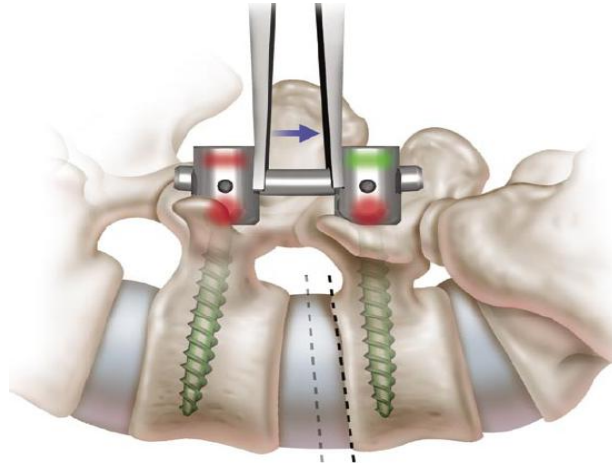


Figura 52. Distracción del espacio discal. Fuente: DePuy Spine[®] surgical technique.

1.3.2 Artrodesis Circunferencial

La realización de una artrodesis intersomática persigue la obtención de diferentes objetivos, restaurar el alineamiento sagital, lograr un soporte estructural anterior, al recuperar altura del disco, obtener una descompresión del neuroforamen al recuperar su altura, e incrementar la tasa de artrodesis.

Con el abordaje posterior se dirige nuestra actuación directamente hacia la realización de una descompresión del saco dural y de las estructuras nerviosas radiculares. La posibilidad de realizar una fusión intersomática desde un abordaje único posterior, incrementa el número de fusiones colocando injerto óseo bajo cargas de compresión axial. La restauración o recuperación de la capacidad de carga de la columna anterior, al mismo tiempo que la alineación intersegmentaria, protegiendo en conjunto al material de osteosíntesis posterior del posible fallo mecánico del mismo.

Los partidarios de la artrodesis circunferencial argumentan que se eliminan todas las fuentes potenciales de dolor, incluyendo las estructuras anteriores y posteriores, además de ser la técnica que tiene menor tasa de no consolidación probablemente debido a que este tipo de estabilización es más rígida que una estabilización aislada con tornillos pediculares (Cunningham *et al*, 2010)⁸².

Según el acceso al disco encontramos tres grandes grupos de artrodesis circunferencial:

- TLIF: fusión intersomática lumbar transforaminal
- PLIF: fusión intersomática lumbar posterior
- ALIF: fusión intersomática lumbar anterior

En los años 80 fue descrita una modificación del PLIF (Blume *et al*, 1981)⁸³(Harms *et al*, 1982)⁸⁴, la actualmente conocida como TLIF, pero no fue hasta los 90 cuando fue popularizado y extendida su práctica (Harms *et al*, 1997 y 1998)⁸⁵⁻⁸⁶. En el siguiente apartado se explican una a una estas técnicas.

1.4 Artrodesis lumbar circunferencial

1.4.1 TLIF

Descrita por primera vez en los años 80 por el profesor Jürgen Harms, la técnica de fusión intersomática lumbar transforaminal (TLIF) ha gozado de una amplia aceptación en los últimos años. Como adaptación de la técnica de fusión intersomática lumbar posterior (PLIF) descrita inicialmente por Cloward, en la técnica TLIF se emplea un abordaje unilateral del espacio discal a través del orificio intervertebral.

De este modo, el procedimiento de TLIF permite un abordaje posterior único para una fusión de "360°", con las siguientes ventajas, en comparación con la PLIF:

- Resección unilateral de la carilla articular.
- Conservación del arco de la lámina y de la carilla articular contralateral.
- Retracción mínima de la duramadre con menor manipulación de la misma.
- Poco riesgo de cicatrización intradural.

El abordaje TLIF unilateral único requiere un instrumental y unos implantes específicos para facilitar la preparación y la colocación exacta de la caja a través del espacio discal.

La artrodesis intersomática por vía transforaminal (TLIF), se caracteriza por tener un acceso al disco a través de la resección de la carilla superior de la vértebra inferior, así como la inferior de la superior llegando hasta la pars interarticularis. De forma que el espacio discal que significa el portal de entrada triangular de trabajo para la realización primero de la discectomía y posteriormente la colocación de los implantes, se encuentra delimitado por la raíz superior que por debajo del pedículo sale del interior del canal en dirección oblicua. Inferiormente está delimitado por la parte superior del pedículo. Medialmente por el saco dural que corre tangencial a la cara medial del pedículo.

Desde un único portal, se realiza la limpieza del disco completo, generalmente con instrumental adecuado para poder efectuar la preparación del lado contralateral,

cucharillas y leguas curvas, pinzas de disco de diferentes ángulos.... El lado de abordaje normalmente se elige según el lado en el que presente dolor.

Como inconveniente de este abordaje tenemos la menor capacidad de limpieza del lado contralateral de restos de material discal.

Si se pretende colocar dos cajas estas no pueden ser de gran tamaño, ya que fácilmente puede quedar bloqueada la primera. Hoy en día la tendencia es colocar una sola caja, bien en forma curvada (banana), o bien un dispositivo más largo y estable, habitualmente colocado en forma oblicua, ambos rodeados de injerto.

Técnica Quirúrgica de TLIF

Para disponer de acceso transforaminal al espacio discal se realiza una facetectomía unilateral.

El lado elegido para el acceso a menudo está determinado por la localización de la enfermedad o la presencia de tejido cicatricial.

Tras realizar el abordaje explicado en apartados anteriores, se secciona el ligamento amarillo desde la superficie anterior de la lámina. Se secciona la apófisis articular inferior de la vértebra superior, pudiendo visualizar la parte capsular del ligamento amarillo, que se puede reseca. Posteriormente se secciona la apófisis articular superior de la vértebra inferior para exponer el agujero intervertebral. Así se expone el pedículo de la vértebra inferior y se accede finalmente al disco.

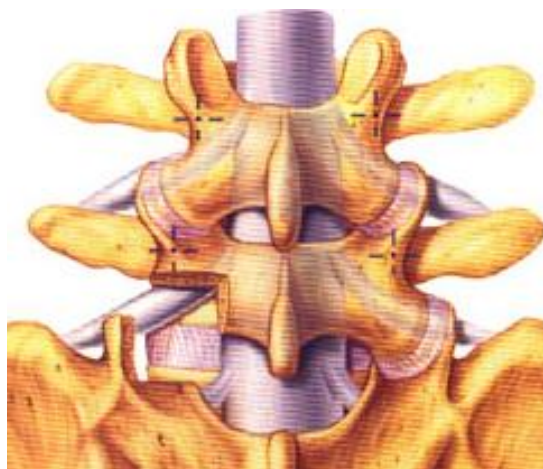


Figura 53. Exposición del disco.

Se ha de realizar una hemostasia meticulosa en el punto de entrada del espacio discal. Durante toda la intervención hay que tener especial precaución con la raíz y la parte lateral del saco dural. Se puede utilizar un disector o un retractor de raíces nerviosas para garantizar la protección de estas estructuras en todos los pasos del procedimiento.

Una vez localizado el disco se realizará una nucleotomía rectangular para crear una ventana hacia el espacio discal. Posteriormente se realiza la distracción del espacio discal.

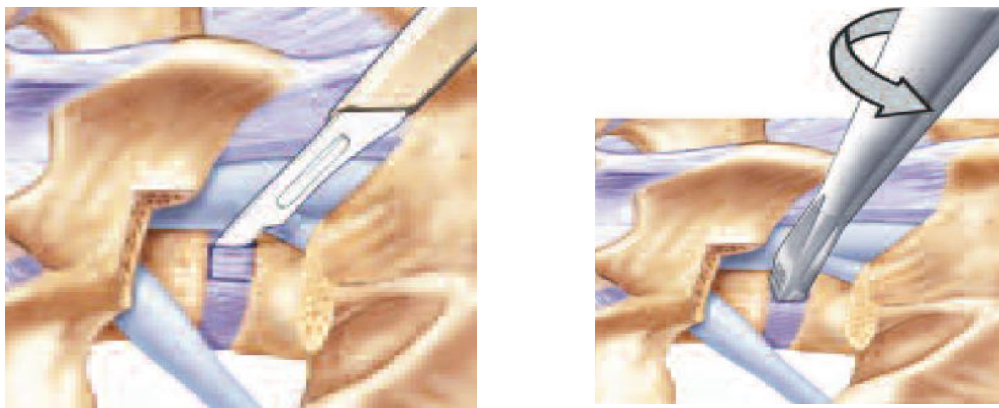


Figura 54. Realización de ventana en disco y distracción de espacio discal.

Fuente: DePuy Spine® surgical technique.

Se comienza con la discectomía completa, utilizando legras, cucharillas y escoplos.

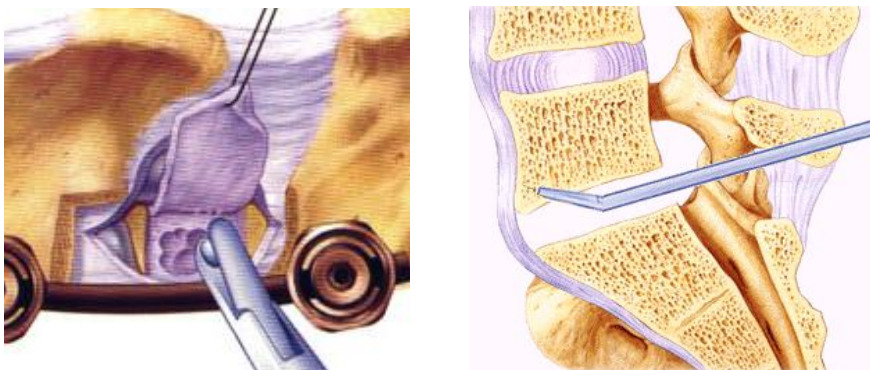


Figura 55: Realización de discectomía y curetaje de platillos.

Es importante este paso ya que hay que retirar los restos de cartílago de los platillos para conseguir una buena artrodesis, para ello utilizaremos distintas cucharillas haciendo mayor hincapié a nivel anterior del disco.

Para lograr una fusión intersomática sólida, el espacio discal debe rellenarse con la máxima cantidad posible de injerto óseo sobre todo a nivel anterior y en el lado contralateral del espacio discal.

La caja se rellena también con injerto óseo.

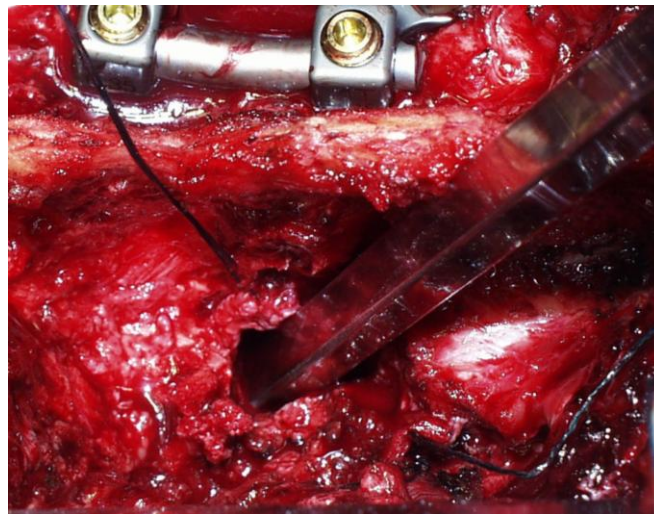


Figura 56. Imagen intraoperatoria de introducción de injerto.

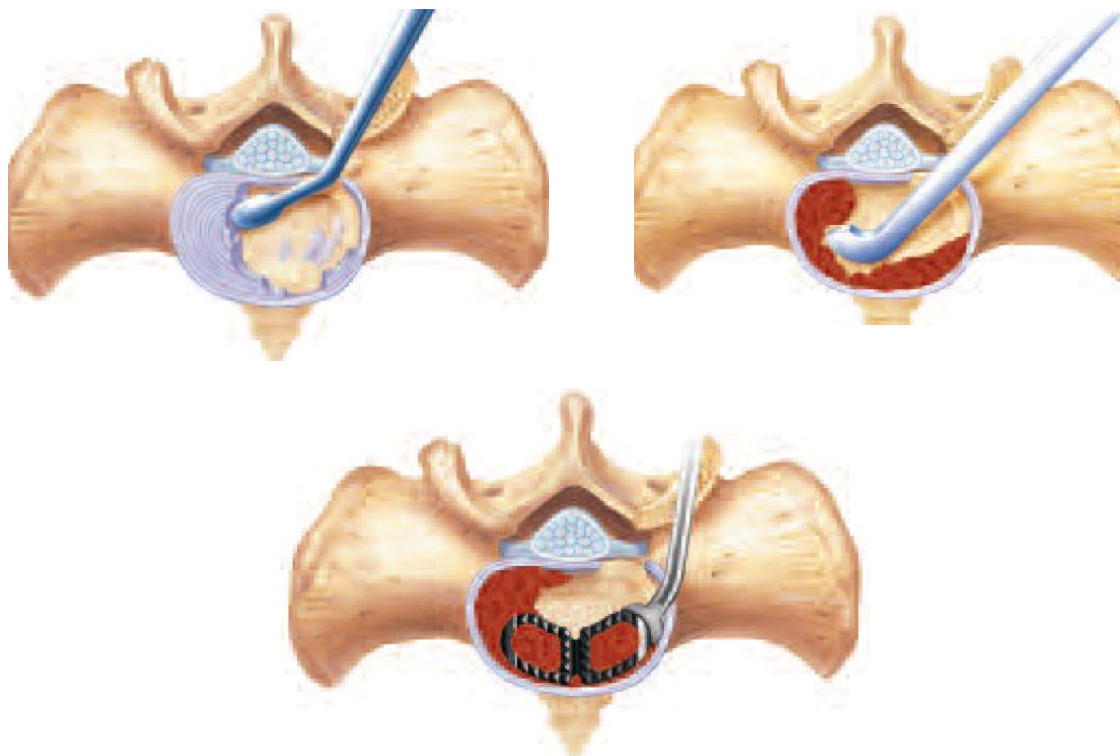
El injerto podemos colocarlo, bien antes del implante empujándolo al lado contralateral, sin gran compresión que pueda dificultar la entrada de la caja. Ya que si colocamos primero la caja ésta puede dificultar la colocación del injerto contralateral, con lo que el llenado del espacio discal será más pobre.

Podemos colocar el injerto justo por detrás del anillo anterior para que la caja quede definitivamente en una posición más centrada en el espacio discal.

Y en cualquier caso valorar al final del procedimiento un adecuado relleno del espacio discal, pero sin llegar al límite del borde de los platillos del portal de entrada, evitando una posible migración posterior al canal medular.

Figura 57. Discectomía, introducción de injerto y colocación de dispositivo intersomático relleno de injerto.

Fuente: DePuy Spine® surgical technique.



La posición ideal de la caja es en la parte anterior del espacio discal. Una vez introducida comprobaremos radiológicamente la posición final de la caja. Dependiendo del material que utilizemos tienen distintos marcadores para poderlo ver en la escopia.

Una vez colocado el implante intersomático se selecciona la longitud adecuada de la barra precortada y predoblada que más se ajuste a la lordosis de la columna del paciente. Las barras se asientan en las cabezas de los tornillos y se fijan insertando el cierre.

Por último, debemos efectuar una ligera maniobra de compresión del espacio intervenido a través de los tornillos pediculares, con lo que obtendremos dos situaciones, una disminuir la posibilidad de migración del implante hacia el canal, compresión del espacio, con vistas a la fusión, y relajar en cierta medida la posible tensión de la raíz.

Hay que sistemáticamente, comprobar los forámenes, para que no se estensen y exista paso para las dos raíces superior e inferior, así como descartar la existencia de algún fragmento de injerto “olvidado” o movilizado incluso desde la caja durante las maniobras de impactación de la misma o en el relleno posterior del espacio discal.

Para realizar la compresión nos ayudaremos de los tornillos pediculares que tenemos. Dejando los tornillos cefálicos sueltos utilizaremos el compresor para realizar la compresión final y posteriormente fijando los tornillos cefálicos. Antes del cierre quirúrgico siempre hay que comprobar que todos los tornillos están cerrados y la correcta salida de las raíces libres.

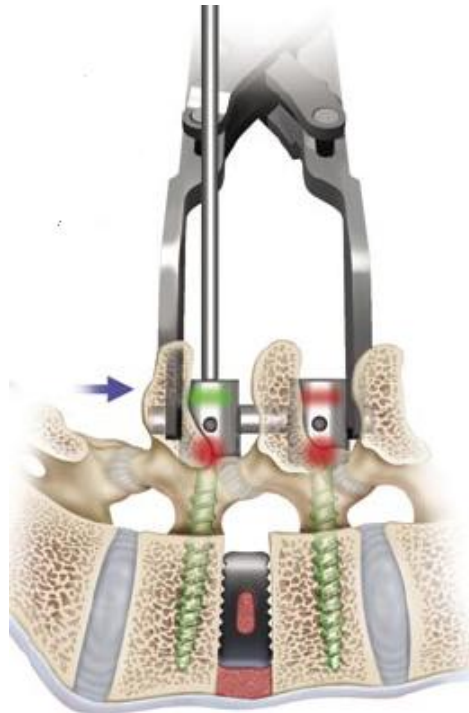


Figura 58. Compresión espacio discal ya introducido el dispositivo intersomático.

Fuente: DePuy Spine® surgical technique.

1.4.2 PLIF

La técnica de fusión intersomática por vía posterior (PLIF), consiste en la realización de una artrodesis a nivel del espacio discal, tras la limpieza del mismo, utilizando un espaciador estructural o una caja intersomática, que puede ser de diferentes tipos de material, titanio, peek, fibra de carbono... acompañada de injerto en la mayoría de ocasiones. Implica una manipulación de las estructuras nerviosas del interior del canal para poder trabajar en el interior del disco.

Como ventajas de esta técnica es que al presentar un acceso bilateral al disco la limpieza del mismo es más exhaustiva, permite colocar dos implantes paralelos, rellenando a su vez los espacios entre los mismos y lateralmente a los implantes injerto óseo. Otra ventaja es la posibilidad de utilizar instrumental para elevar de forma sucesiva la altura discal, distrayendo el disco desde su interior, y por otro lado facilitarían la colocación de los implantes y del injerto óseo, de forma sencilla de detrás hacia delante. Precisa la realización en ambos lados de la preparación para el trabajo intradiscal, lo que conlleva idéntica manipulación de las estructuras nerviosas a ambos lados con lo cual pueden incrementarse las posibilidades de molestias postoperatorias tras la intervención, mayor sangrado y utilización de mayor tiempo de intervención.

Técnica Quirúrgica de PLIF

Una vez expuesta la anatomía ósea de la zona o niveles bilateralmente sobre la cual vamos a intervenir, pasamos a realizar de forma simultánea la instrumentación, y el trabajo necesario a nivel del canal medular, de forma que las estructuras expuestas internas sirven de referencia para la colocación más segura de los implantes.

Tras la colocación de los tornillos pediculares se pasa al tiempo medular a través de la facetectomía. Lo que nos va a permitir, en primer lugar realizar la resección de la carilla inferior de la vértebra superior, exponer y resecar la carilla superior de la vértebra inferior, y ligamento amarillo. Controlar la disposición de la raíz, su protección así como la exposición en la parte superior del pedículo del espacio discal, donde se efectuará la entrada al espacio discal para su limpieza.

A continuación se efectúa el despegamiento, de medial a lateral y desde el ángulo en la base inferior de la espinosa, de la inserción en la cara medial y anterior de la lámina y carilla articular inferior del ligamento amarillo y resto de cápsula articular.

Se realiza la facetectomía del extremo distal de la carilla inferior de la articulación; una vez eliminado el fragmento inferior de la carilla articular, quedará expuesta la parte inferior de la superficie articular de la carilla superior (de la vértebra inferior) situada anteriormente así como la zona de la pars interarticularis y porción superior de la lámina inferior. Para realizar el segundo corte se efectúa 2-3 mm por debajo del nivel de la superficie cortical. En el momento que la resistencia desaparece, se efectúa un movimiento suave del mango del escoplo de bajo hacia arriba sin penetrar más, como palanqueado, movilizándolo distalmente el fragmento anterior de la carilla articular inferior restante. Quedando expuesta entonces de forma completa la superficie articular de la carilla superior de la vértebra inferior, permaneciendo una zona de contacto óseo lateral que será útil para la artrodesis que estamos realizando. Resecaremos los restos de ligamento amarillo que puedan entorpecernos la intervención. Posteriormente realizaremos la laminectomía, que podrá ser lo amplia que precisemos según las necesidades y lo planificado preoperatoriamente. Tras estos pasos colocaremos separadores para dejar expuesto el disco y así poder comenzar la discectomía, con estos separadores se protege la raíz y el saco dural al trasladarlo discretamente a medial.

Así, expuesto el anillo discal, procederemos a realizar la discectomía y posterior limpieza del mayor volumen de material discal posible. Debemos recordar que no hay que realizar tracción de la raíz, sino proteger el saco dural del posible daño de los instrumentales que están entrando y saliendo en el espacio discal.

En primer lugar se procede a la sección del anillo discal con bisturí. Después mediante la pinza de disco, se procede a eliminar el fragmento del anillo así como material discal penetrando en el interior del disco. Posteriormente se realizará el raspado de forma ordenada del cartílago de los platillos. Primero del inferior y en segundo lugar del superior.

A continuación se puede realizar la siguiente maniobra: mediante un escoplo de 8-10 mm, (el tamaño viene condicionado por el espacio disponible para no retraer excesivamente el saco dural), se realiza un corte horizontal paralelo aleje del pedículo de forma que eliminemos el labio óseo del platillo inferior, realizando un pequeño gesto oscilante que libere del cartílago y del anillo el fragmento retirándolo mediante una pinza de disco. De esta forma nos queda una ventana de trabajo y acceso al disco sin tener que forzar la penetración de los distintos instrumentales de limpieza. Se puede limpiar la ventana pudiendo ampliar ésta tanto lateral como medialmente con el fin de tener de una mejor visualización del disco. Llegados a este punto se comienza a limpiar el disco con cucharillas y legras de distintos tañamos. Este gesto se realiza rascando en nuestra dirección de delante hacia detrás, primero la zona periférica del disco donde se acumula abundantes restos y posteriormente invirtiendo la posición de la cucharilla la parte medial del mismo. Los restos discales pueden ser eliminados mediante pinza o mediante un lavado de arrastre.

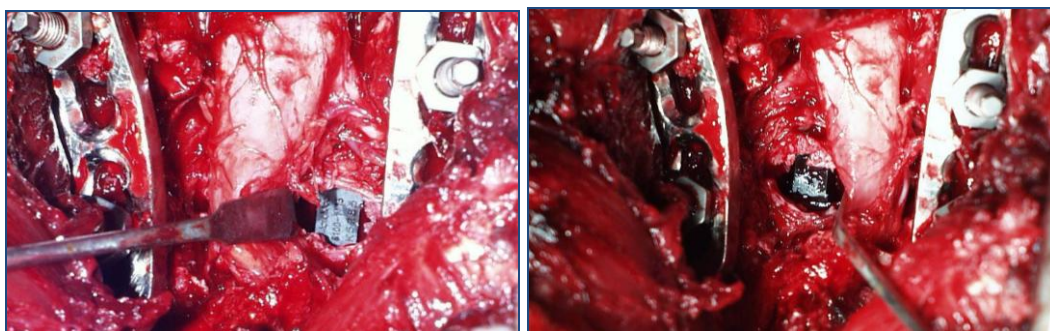


Figura 59: Imágenes intraoperatorias PLIF

Se efectuará el mismo procedimiento en el lado contralateral que el descrito hasta ahora, limpiando en cada portal el disco situado enfrente de nosotros. Una vez limpio el espacio discal se mide el tamaño del dispositivo intersomático, teniendo cuidado de que no sea excesivo ya que si es así se transmitirá tensión a la raíz, por lo que es crucial comprobar la misma para evitar su daño, una vez elegida la altura del dispositivo, conviene valorar la movilidad radicular para comprobar que la altura del implante es la adecuada.

Dependiendo del tipo de implante, el injerto óseo puede colocarse en el interior del espacio discal de diferentes formas. Cuando colocamos dos cajas nos encontraremos de lateral a lateral: injerto, caja con hueso, hueso, caja con hueso y hueso, llenando de forma completa el espacio discal.

Tras la colocación de la caja/s e injerto, comprobación de la descompresión de las raíces, se colocarán las barras y se realizará compresión del espacio intervenido y cierre final.

1.4.3 ALIF

En numerosas ocasiones, los procesos patológicos que afectan al raquis, asientan en la parte anterior de las vertebrae y discos intervertebrales, ejemplos: fracturas, tumores, infecciones, deformidades. En determinados casos, estas lesiones han de exponerse por vía anterior, siendo estos abordajes los que permiten un contacto directo con la lesión y una solución definitiva del proceso.

En otros casos, el abordaje anterior es complementario del abordaje posterior en forma combinada y por último de forma más exigente, la porción anterior de las vertebrae es abordada a través de una vía posterior única, tal es el caso de las vertebrectomias en bloque.

Técnica Quirúrgica de ALIF

El paciente es colocado en decúbito supino. Es recomendable tener una mesa articulada para poder variar la lordosis de la columna y ser posible dar hiperextensión a la misma para así facilitar el acceso quirúrgico.

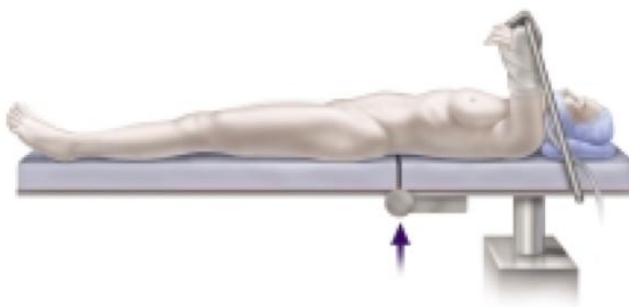


Figura 60: Colocación del paciente en decúbito supino.

Fuente: DePuy Spine® surgical technique.

La incisión en piel se realiza en la línea media infra-umbilical, o sobre el borde lateral del músculo recto anterior en el lado izquierdo, inferior al nivel del ombligo. También se puede realizar una incisión horizontal para así conseguir un mejor resultado estético.

En la siguiente figura (**Figura 61**) se muestran los distintos abordajes que podemos realizar para la técnica de la vía anterior de la columna.

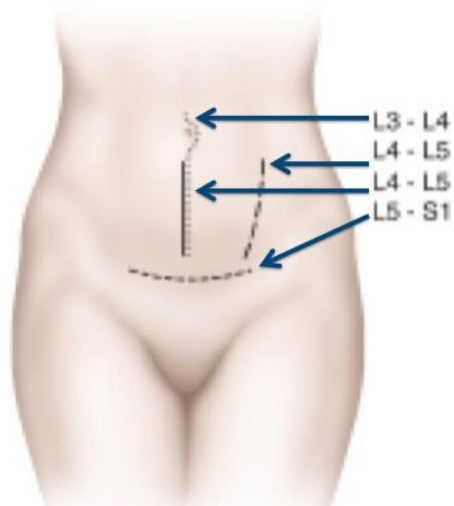


Figura 61: Esquema de abordajes vía anterior.

Una vez realizada la incisión en la piel, en el plano de la fascia abdominal, se palpa el estuche aponeurótico del recto anterior, que será cortado en su límite lateral.

Las fibras musculares del recto anterior serán despegadas y desplazadas lateralmente para exponer la pared aponeurótica posterior del músculo y el arco de Douglas. Los vasos epigástricos superficiales deben ser ligados y seccionados.

La pared posterior aponeurótica del recto por encima y la fascia transversal por abajo, son seccionadas longitudinalmente, alcanzando el espacio pre-peritoneal.

En este plano se inicia una disección roma, desplazando medialmente el peritoneo, alcanzando el espacio retroperitoneal, plano del músculo psoas y finalmente el plano vertebral .

En este nivel se identifican los vasos ilíacos arterial y venoso, aorta, uréter, nervio genito-crural y cadena simpática.

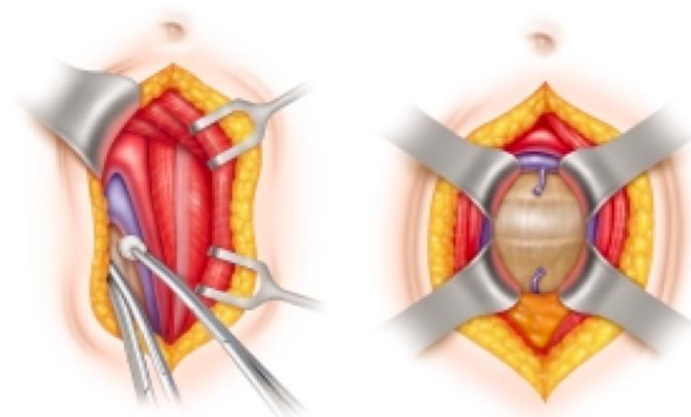


Figura 62: Exposición de espacio intersomático L5-S1.

Fuente: DePuy Spine® surgical technique.

Para la exposición de L5 se requiere desplazar lateralmente el músculo psoas y ligar los vasos metaméricos. La vena lumbar ascendente es ligada y los vasos iliacos separados medialmente. Quedarán expuestos los segmentos vertebrales L4-L5-S1. La arteria y vena sacra media serán ligadas y seccionadas, a fin de exponer el plano disco-vertebral sin riesgo de hemorragias.

Para abordar al espacio intersomático L4-L5 tendremos que movilizar la arteria y vena iliaca a la derecha. Si existen dudas sobre el nivel en el que nos encontramos se utilizará la escopia intraoperatoria.

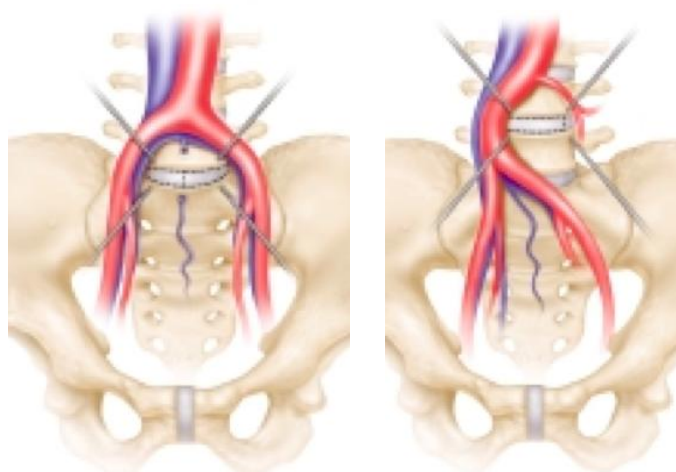


Figura 63: Relación existente entre los grandes vasos y los espacios discales.

Fuente: DePuy Spine® surgical technique.

Una vez comprobado el nivel en el que nos encontramos e identificado el disco a intervenir procederemos a la discectomía y cruentación de los platillos. Introduciremos un distractor para recuperar el espacio discal y se medirá el tamaño del dispositivo intersomático que necesitaremos, posteriormente rellenaremos de injerto el espacio discal y la caja, se introducirá la caja. Comprobaremos que nos gusta la posición de la caja, si no es así podemos recolocarla hasta situarla donde queramos.

En el cierre será cuidadosa la sutura de las fascias musculares, evitando las eventraciones.

El abordaje por vía anterior de la columna se puede realizar para la intervención de espondilitis, tumores, discopatías, realización de artrodesis y prótesis de disco. Aunque no hay que olvidar que este abordaje tiene una mayor morbilidad con una serie de complicaciones, entre las que destacamos las posibles lesiones vasculares, lesiones del plexo simpático presacro, hernias de pared...

Como puntos a recordar en este abordaje:

- Preferible el lado izquierdo.
- Colocar el paciente en hiperextensión ligera.
- Suturar posibles desgarros peritoneales.
- Ligar venas lumbares y arteria sacra media.
- Proteger y separar de manera constante el paquete vascular.
- Reforzar la pared abdominal con malla si fuera necesario.

1.5 Utilización de injerto/dispositivos intersomáticos en cirugía de columna

Dentro de este tipo de técnicas quirúrgicas juegan un papel importantísimo los *injertos óseos*. Ya que una de las posibles complicaciones de la cirugía de columna es la pseudoartrosis. Con tasas entre el 5-35% para uno o dos niveles de artrodesis (Larsen *et al*, 1997)⁸⁷.

El tejido óseo tiene las siguientes propiedades:

Osteogénesis: hace referencia a la formación de nuevo hueso. Cuando se forma hueso sobre el injerto o a su alrededor, éste puede tener su origen en el propio injerto (células que sobreviven al tratamiento del injerto, y que lógicamente sólo puede suceder con los autoinjertos) o en células del huésped.

Osteoinducción: Reclutamiento de células de tipo mesenquimal que pueden diferenciarse en células formadoras de cartílago o formadoras de hueso.

La osteoinducción es el proceso por el que algunos factores o sustancias estimulan un determinado número de células osteoprogenitoras para que se diferencien hacia células osteogénicas. Además del autoinjerto, otros materiales que poseen esta propiedad osteoinductiva son la matriz ósea desmineralizada y las proteínas morfogenéticas (BMP). Según la literatura, los aloinjertos son un material que mantiene sólo de forma residual esta capacidad.

Osteoconducción: Es el proceso tridimensional de crecimiento de brotes vasculares, tejido perivascular y células osteoprogenitoras desde el lecho del receptor al interior del injerto. La osteoconducción puede ocurrir por una neoformación ósea activa por osteoinducción o puede suceder pasivamente sin la participación del propio injerto, como sucede en la mayoría de injertos de esponjosa.

El injerto óseo ideal es aquel que posee las tres propiedades, osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción, con una respuesta inmunológica óptima y sin riesgo de transmisión de enfermedades.

Entre los injertos encontramos dos grandes grupos:

- **Autoinjerto (AU)** de esponjosa, habitualmente obtenido de la cresta ilíaca. Continúa siendo el patrón de oro.
- **Alloinjertos.** Un tipo específico de estos son los injertos liofilizados (**LI**).

Por otro lado en las artrodesis circunferenciales además de la utilización de injerto se introduce en el espacio discal distintas cajas o dispositivos que se denominan cajas intersomáticas. Como su nombre indica, se trata de dispositivos que se implantan entre los dos cuerpos vertebrales.

Para implantar estos dispositivos intersomáticos es preciso extirpar el disco intervertebral, como ya hemos descrito previamente. Una vez reseca y cureteado los platillos vertebrales, el espacio va a ser llenado con dos cajas gemelas o bien con una sola caja de mayor tamaño junto con el injerto óseo.

Las cajas se pueden implantar por vía anterior (transabdominal) o por vía posterior.

Si se implantan por vía anterior, se puede implantar cualquier modelo de caja (cajas gemelas cúbicas/cilíndricas; cajas monobloque).

Si se implantan por vía posterior existen dos alternativas.

- **PLIF:** Como ya hemos visto es la técnica más convencional, consiste en realizar un abordaje interlaminar, reseca el ligamento amarillo y las facetas articulares, exponer el disco, practicar la discectomía a lado y lado del saco dural, e implantar dos cajas gemelas (cúbicas o roscadas).
- **TLIF:** se realiza un abordaje más lateral del disco, por fuera de la faceta, a través del foramen intervertebral. Una vez localizado el disco se realiza la discectomía y se coloca la caja intersomática. El procedimiento se puede realizar bilateralmente e implantar dos cajas o bien a través de un único abordaje implantar cajas especialmente diseñadas para el procedimiento. Se trata de una caja con forma de banana que tiene un volumen similar a dos cajas gemelas.

Los modelos actuales de cajas intersomáticas proceden de los implantes cilíndricos roscados que se desarrollaron en la década de 1990 (Kuslich *et al*, 2000)⁸⁸(Ray, 1997)⁸⁹. La idea inicial era que al introducir las cajas roscadas entre las dos vértebras (bien por vía anterior bien por vía posterior) éstas se comportarían como un sistema de osteosíntesis que estabilizara sólidamente el segmento intervertebral y favoreciera la consecución de la artrodesis. En consecuencia, las cajas intersomáticas serían el único dispositivo necesario para la artrodesis. Este concepto se conoce como "stand alone device". No obstante, los análisis biomecánicos no corroboraron las expectativas.

Cuando la caja se implanta como "stand alone device" por vía anterior la movilidad intervertebral en flexión se reduce un 60% pero en extensión la movilidad es prácticamente la misma que en el espécimen intacto. En torsión las cajas reducen la movilidad un 60% y en inclinación lateral un 50% con respecto al segmento intacto.

Cuando las cajas se implantan por vía posterior se observa una reducción de la movilidad en flexión del 60%, la extensión es similar al espécimen intacto mientras que la movilidad en rotación aumenta un 25% tras insertar las cajas.

Estos datos muestran que las cajas no inmovilizan completamente el segmento instrumentado. Además, son claramente inestables en extensión cuando se implantan por vía anterior o en torsión cuando se implantan por vía posterior. Este comportamiento puede ser modificado añadiendo una estabilización posterior (osteosíntesis con tornillos pediculares o tornillo transfacetarios) con la que se reduce significativamente la movilidad intersegmentaria (Zdeblick *et al*, 2003)⁹⁰(Oxland *et al*, 2000)⁹¹.

En la actualidad ha alcanzado gran difusión la utilización de cajas con forma de banana que pueden ser introducidas por vía transforaminal. Los hallazgos experimentales demuestran que el comportamiento biomecánico de una caja de este tipo es superponible al de dos cajas rectangulares en todos los ejes del movimiento (Kettler *et al*, 2005)⁹².

Luego la utilización de implantes intersomáticos asociados a una fijación pedicular tiene una serie de ventajas:

Aumenta la solidez del montaje.

Reduce el estrés en los tornillos pediculares.

Disminuye las tasas de pseudoartrosis.

1.6 Tipos de injerto

1.6.1 Autoinjerto

En la actualidad el patrón oro continúa siendo el autoinjerto de esponjosa, habitualmente obtenido de la cresta ilíaca. Se caracteriza por su capacidad osteoconductora, osteoinductora y osteogénica (Vicario Espinosa *et al*, 2004)⁹³. Pero que, presenta varias limitaciones: entre ellas destacan la morbilidad del sitio donante, dolor postoperatorio, posibilidad de infección, y la consiguiente prolongación de la estancia hospitalaria; además de la escasez de volumen de injerto disponible.

Tras la incisión y hemostasia del subcutáneo, se realiza un abordaje subfascial de una de las crestas, generalmente la derecha. Se realiza una ventana en la cortical y mediante una cucharilla se obtiene el hueso esponjoso necesario para el relleno del espacio o espacios intersomáticos, al igual que el relleno del dispositivo que utilizaremos.

Antes de efectuar el cierre rellenamos el hueco creado en la cresta mediante cera. Se realiza una sutura continua autobloqueada de lateral a medial. Se recomienda utilizar un redón al final de este paso.

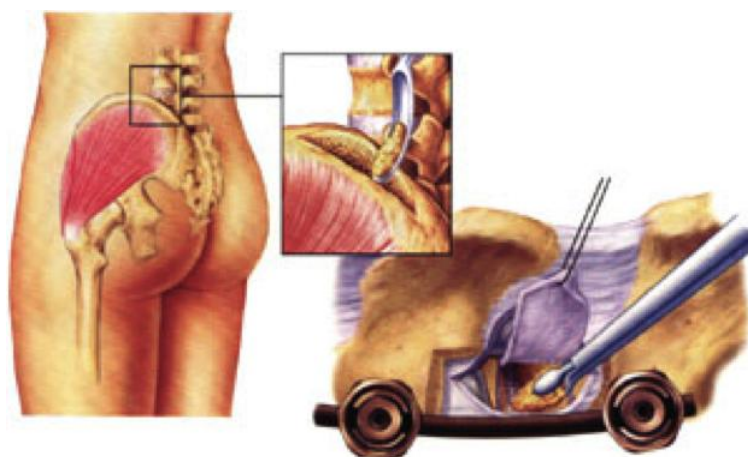


Figura 64: Toma de injerto de cresta iliaca.

1.6.2 Aloinjerto

Por otro lado tenemos los aloinjertos. Cuya principal propiedad es la osteoconducción, no son osteogénicos y levemente osteoinductores.

Dentro de los aloinjertos, un grupo específico son los injertos liofilizados (**LI**) y en otro grupo tenemos los injertos congelados.

La *liofilización* consiste en la eliminación del agua de un tejido previamente congelado y su conservación al vacío.

La principal ventaja como medio de conservación es que las piezas pueden ser almacenadas a temperatura ambiente por un tiempo indefinido siempre que el envase mantenga el vacío. Además, como la médula ósea y la sangre son eliminadas, disminuye el riesgo teórico de transmisión de enfermedades a través de la médula ósea.

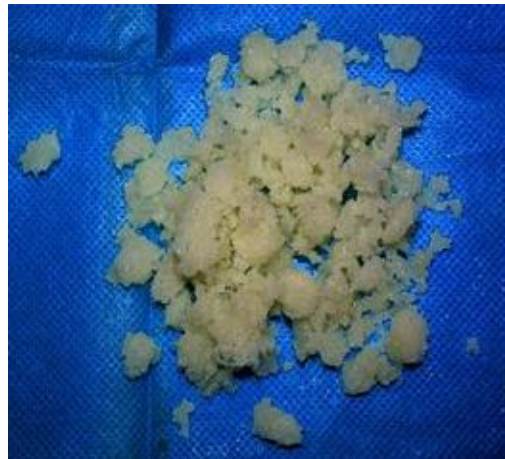


Figura 65: Injerto liofilizado.

Entre las desventajas que se describen para la conservación de los aloinjertos mediante la liofilización, cabe destacar el impacto de la misma sobre las propiedades mecánicas del injerto, provocando una disminución de la resistencia a la torsión y al doblado, pero no a las fuerzas de compresión axial (Dante, 2000)⁹⁴.

Con respecto a los *aloinjertos congelados*, se realiza la congelación mediante congeladores eléctricos (-60° a -80°C) o en nitrógeno líquido (-160° a -180°), estas temperaturas no parecen influir sobre las propiedades mecánicas o biológicas del aloinjerto. Sin embargo cada una de estas técnicas requiere el empleo de diferentes infraestructuras. Así, el uso de nitrógeno líquido requiere su renovación periódica, mientras que cuando se emplean equipos de congelación es precisa la disponibilidad de equipos de suministro energético suplementarios.



Figura 66: Injerto congelado

Se ha demostrado que la congelación empleada aisladamente conserva la mayor parte de enzimas en casi todos los tejidos humanos sin afectar las propiedades mecánicas de los mismos. Además disminuye la antigenicidad del injerto y la degradación del mismo por enzimas como la colagenasa o las proteinasas. Sin embargo, no está demostrado claramente que inactive los virus de la hepatitis o el HIV. Un aspecto muy discutido en la literatura es el tiempo máximo de conservación de los aloinjertos congelados, y aunque existen variaciones, parece que el periodo recomendable como máximo se sitúa en torno a los 3 años.

Algunos autores han empleado temperaturas más altas, de unos -20°C , para la conservación de los aloinjertos, y en algunos casos han publicado resultados satisfactorios con esta técnica; sin embargo algunos estudios han demostrado que la conservación a este rango de temperatura puede provocar la liberación de factores favorecedores de la reabsorción ósea debido a la formación de cristales de hielo y a la activación de enzimas proteolíticas. Además se ha visto que la conservación de las piezas a -20°C durante más de 6 meses provoca importantes cambios en la respuesta de los osteoblastos, lo cual puede provocar alteraciones en su incorporación.

La literatura es contradictoria sobre la eficacia de los aloinjertos, en la fusión vertebral, en comparación con los autoinjertos. Se encuentran publicados resultados similares en tasas de fusión cervical y en un nivel de artrodesis lumbar, disminuyendo drásticamente dichas tasas cuando se trata de más de un nivel de fusión lumbar. Numerosos factores afectan a la fusión, incluyendo la edad, el sexo, el tabaquismo, el tipo de cirugía y la vía de abordaje (anterior versus cirugía posterior).

Además del autoinjerto y del aloinjerto hay un tercer grupo importante que se corresponde con los sustitutos óseos. Se calcula que en Estados Unidos, el 10% aproximadamente de los injertos óseos empleados corresponden a sustitutos óseos sintéticos, y esta cifra está aumentando de manera significativa en los últimos años.

Estos *sustitutos óseos sintéticos* pueden estar compuestos por hidroxapatita, fosfato tricálcico, sulfato cálcico o una combinación de estos minerales. En la actualidad se están publicando numerosísimos estudios sobre el empleo clínico de diversos compuestos de este tipo, y las indicaciones no están aún claramente establecidas, pero en muchas ocasiones parecen superponerse a las de los auto y aloinjertos.

Sin entrar a analizar las diferencias entre los diversos compuestos disponibles en el mercado, los sustitutos óseos sintéticos comparten diversas ventajas sobre los auto y los aloinjertos, incluyendo la ilimitada disponibilidad, la facilidad para su esterilización y su almacenaje. Sin embargo presentan diversas limitaciones, como la variabilidad en su carácter osteoconductor, las diferencias entre la repoblación celular de las diferentes matrices, los efectos potencialmente adversos sobre el remodelado óseo normal; pero la principal limitación práctica que presentan de forma conjunta es la escasa capacidad de proporcionar soporte mecánico lo que contraindica su uso como injertos estructurales.

Por todas estas razones, el empleo clínico de los aloinjertos continúa siendo mayoritario, de modo que en Estados Unidos se calcula que se emplean entre 150.000 y 200.000 aloinjertos musculoesqueléticos al año, constituyendo el tejido más

frecuentemente injertado en la práctica médica y quirúrgica (Vicario Espinosa *et al*, 2004)⁹³.

Hay sustitutos óseos sintéticos con capacidad osteoconductora y biológicos, que también tienen capacidad osteoinductora.

Por último se encuentra el grupo de factores de crecimiento entre los que encontramos BMP (bone morphogenetic proteins), TGF- β (transforming growth factor beta), PDGF (platelet-derived growth factor), EGF (Epidermal growth factor)... La principal propiedad de estos factores es el de la osteoinducción y se utilizan combinándolos con otros injertos.

1.7 Escalas de evaluación de resultados clínicos en cirugía lumbar

Los resultados de una intervención quirúrgica se miden principalmente con el resultado funcional y clínico del paciente operado, además del resultado radiológico. Por ello son importantes la exploración física y las pruebas complementarias. Los cuestionarios asociados realizan mediciones sobre aspectos de salud como el dolor, las actividades cotidianas de tipo físico, psicológico y social, y también sobre la percepción de salud global del paciente.

Para el estudio de ciertos aspectos de salud en pacientes con patología del raquis como el dolor, trastornos psicosociales, satisfacción o estado general de salud, es suficiente con la administración de cuestionarios genéricos (Bombardier, 2000)⁹⁵. Los epidemiólogos consideran que se debe emplear un cuestionario genérico que mida la salud global, asociado a otro específico designado para la patología objeto de estudio. La mayoría de estos cuestionarios son cuestionarios autoaplicados, es decir, el paciente los puede rellenar sin necesidad de supervisión.

Dentro de los cuestionarios genéricos que existen para la valoración de los resultados clínicos tenemos:

- *SF-36 (Short Form – 36)*
 - Es un autocuestionario genérico que permite calcular el perfil de calidad de vida relacionado con la salud. Es una de las medidas de salud global más extendida en el campo de la cirugía ortopédica y traumatología. Permite detectar variaciones en el estado de salud de múltiples patologías clínicas tanto médicas como quirúrgicas, así como realizar valoraciones del aparato locomotor.
 - El cuestionario consta de 36 preguntas de respuesta múltiple que valoran 8 aspectos de salud diferentes (dolor corporal, función física, rol físico, salud general, vitalidad, función social, comportamiento emocional y salud mental) de manera que se puede realizar una valoración conjunta o para cada dominio de forma independiente. La duración de cada respuesta es de 5 a 10 minutos. Existe la versión

traducida y validada al castellano lo que aumenta su facilidad de administración en nuestro entorno.

- El SF-12 es la forma reducida del SF-36 a 12 preguntas, que permite un cálculo global pero no la medición de los diferentes aspectos de salud. Su principal ventaja es la mayor facilidad de aplicación al ser más reducido, sin embargo su potencia es menor al de la versión extendida (Vilagut, 2008)⁹⁶.

- *Nottingham Health Profile*

- Consta de una primera parte con 38 preguntas donde se valoran 6 aspectos de salud (dolor, movilidad, reacción emocional, energía, aislamiento social y sueño) y una segunda parte con 7 cuestiones en relación a la vida cotidiana.
- Son preguntas de respuesta sí/no, siendo su principal ventaja la sencillez de manejo ya que el resultado se obtiene en forma de una única puntuación global, lo que facilita el uso estadístico de este cuestionario. El inconveniente es que no permite el estudio diferenciado de aspectos concretos de salud (calidad de vida, dolor, satisfacción del paciente, etc.) y ofrece solo una valoración de salud/enfermedad a diferencia de otros cuestionarios que permiten detectar estados positivos o negativos de salud.

- *EuroQol*

- Se trata de un autocuestionario creado por un grupo europeo con la pretensión de armonizar la evaluación de la calidad de vida europea y, actualmente, también mundial.
- Está formado por una parte inicial de 15 preguntas con 3 opciones de respuesta que exploran movilidad, cuidados personales, actividades cotidianas, dolor y depresión, y una segunda parte formada por una escala a visual analógica sobre la percepción de salud global del

paciente.

Las dos escalas específicas de patología raquídea más importantes y recomendadas a nivel internacional han sido adaptadas a la población española. La escala de Roland-Morris dirigida más a la incapacidad leve (frecuente en atención primaria). Y para pacientes con incapacidad moderada-intensa, los habituales en las consultas especializadas de aparato locomotor, está especialmente indicada la escala de Oswestry.

A continuación daremos una descripción general de los diferentes cuestionarios específicos que existen para la valoración de la función del raquis:

- *Cuestionario de Roland-Morris*
 - Está formado por 24 afirmaciones sobre actividades cotidianas y la limitación que produce el dolor con las que el paciente se puede sentir identificado.

- *Índice de discapacidad de Oswestry*
 - Es equivalente al Roland-Morris en resultados pero con solo 10 cuestiones sobre la relación función/dolor. Ambos son los cuestionarios más utilizados para la valoración específica del raquis.

- *SRS (Scoliosis Research Society Instrument)*
 - En 1995 Haer publicó un metaanálisis de resultados quirúrgicos en escoliosis idiopática del adolescente que le condujo a elaborar una escala de valoración para dichos pacientes. Posteriormente publicó los resultados desarrollando el cuestionario SRS-24. Este instrumento fue dividido en 7 dominios, entre ellos dolor, satisfacción, actividad y función. Posteriormente ha sido sometido a algunas variaciones hasta derivar en el llamado SRS-22 que fue traducido y validado al español (Bagó *et al*, 2004)⁹⁷.

- Existen otros cuestionarios específicos de patología o región como el Low Back Outcome Score para el dolor lumbar...

Los cuestionarios Roland-Morris y Oswestry son específicos para la evaluación de pacientes con patología del raquis, sin embargo muchos de los aspectos de salud pueden ser correctamente analizados con los cuestionarios genéricos. La elección del método adecuado para la valoración de resultados dependerá del tipo de estudio que se quiera realizar.

La incorporación de las escalas a la práctica rutinaria se ve limitada por el esfuerzo que representa para el clínico calcular la puntuación así como interpretar y registrar los resultados. Se ha diseñado recientemente una aplicación informática, adaptada a la escala de Oswestry, que automatiza todas estas tareas (Flórez *et al*, 2005)⁹⁸ y podría ser una manera de hacer que en la consulta utilizemos de manera mas rutinaria todas estas escalas funcionales para medir el resultado clínico de nuestros pacientes.

1.8 Dificultad para evaluar resultados en cirugía lumbar

La determinación de la gravedad clínica de los pacientes tras la intervención quirúrgica es complicado, ya que ésta depende del dolor y de la discapacidad funcional que sufran y ambos elementos son subjetivos y están condicionados por factores psicológicos, sociales, laborales, etc. Es por ello que existe una alta dificultad para valorar el resultado de una cirugía por parte de su cirujano y por lo tanto es complicado el modificar las actuaciones que se realizan sobre los pacientes, tanto desde el punto de vista conservador como quirúrgico. Es decir la subjetividad del resultado nos ensombrece la valoración real de la situación y consecuentemente la posibilidad de cambios en el manejo.

Este problema se ha reflejado en distintos estudios como puede ser este metanálisis de Turner 1993⁹⁹, en el que tras analizar 73 artículos entre los años 1966 y 1990, se reflejan deficiencias importantes en la calidad científica, fundamentalmente en el diseño de los trabajos, que les impidieron obtener datos concluyentes de la bibliografía. De esta manera, desafiaban a que en el futuro se realizaran estudios prospectivos con una buena planificación metodológica.

La dificultad fundamental con la que nos encontramos con estos pacientes es el cómo medir los resultados de la cirugía. La mayor parte de las investigaciones en la asistencia clínica se basan en datos fácilmente medibles como pruebas de laboratorio, resultados de la exploración clínica o frecuencia de complicaciones. Desgraciadamente en patología lumbar hay numerosos ejemplos de mediciones fisiológicas posibles que se relacionan muy débilmente con los síntomas o la capacidad funcional, como los datos de la exploración clínica o los resultados radiológicos (solidez de la artrodesis). La tasa de curación tampoco es útil en patología lumbar, ya que muchos enfermos continúan con síntomas intermitentes aun después de un tratamiento satisfactorio. Por consiguiente, los investigadores han dirigido la mayor parte de los esfuerzos a encontrar métodos capaces de cuantificar las repercusiones clínicas, especialmente el dolor y la discapacidad (Deyo *et al*, 1994)¹⁰⁰.

La información sobre la importancia de los síntomas, la capacidad funcional y la satisfacción con los resultados de la cirugía sólo puede darla el paciente desde su propia percepción y su opinión debe ser registrada con técnicas de medición con fiabilidad y validez comprobadas.

Para ello podemos ayudarnos de las escalas funcionales que hemos descrito, tanto las generales como las específicas y así hacernos una idea del resultado clínico de nuestro paciente.

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1	Introducción y Justificación	.....	124
2.2	Objetivos	.....	125
2.2.1	Objetivos generales	.....	125
2.2.2	Objetivos específicos	.....	125
2.3	Hipótesis	.....	126

2.1 Introducción y Justificación

En este capítulo se explican los objetivos generales y específicos de esta tesis doctoral. Los cuales se irán resolviendo a medida que avancen las distintas partes de las que se compone el documento.

Relevancia del proyecto en cuanto a su impacto clínico, asistencial y / o desarrollo tecnológico

La justificación de este estudio se basa en la importancia de la investigación de los injertos para conseguir la artrodesis lumbar, ya que la utilización de injerto liofilizado disminuiría la morbilidad que ocasiona la obtención de injerto de cresta ilíaca. Luego es importante comparar los distintos tipos de injertos para saber si son equiparables, desde el punto de vista radiológico y clínico, mejorando de este modo la asistencia clínica de nuestros pacientes.

Además al realizar la búsqueda bibliográfica, se encuentran numerosos artículos que comparan el autoinjerto con otros sustitutivos óseos e incluso proteínas recombinantes en distintas técnicas quirúrgicas, principalmente PLIF y ALIF. La importancia de nuestro trabajo radica en la comparación de dos tipos de injerto en una técnica muy utilizada en la actualidad, TLIF de un solo nivel, para la realización de artrodesis lumbar en un grupo específico de pacientes.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivos Generales

El objetivo general de este trabajo es el comparar los resultados radiológicos y clínicos en aquellos pacientes intervenidos de artrodesis lumbar circunferencial tipo TLIF mediante autoinjerto de cresta iliaca versus injerto liofilizado.

2.2.2 Objetivos Específicos

Dentro de los objetivos específicos de este trabajo tenemos el:

1. Comparar la fusión radiológica en el grupo de autoinjerto Vs liofilizado.
2. Analizar la incidencia de pseudoartrosis.
3. Evaluar los resultados clínicos y funcionales, comparando sus resultados en ambos grupos y viendo si existen diferencias significativas o no.
4. Valorar la influencia de los distintos factores de riesgo y características sociodemográficas en la evolución clínica y radiológica.
5. Comparar datos hospitalarios, tales como tiempo quirúrgico, sangrado por drenajes, estancia hospitalaria... analizando la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos

2.3 Hipótesis

La hipótesis de trabajo para la realización de la presente tesis parte de la siguiente afirmación, los resultados tanto radiológicos como clínicos que se obtienen utilizando autoinjerto de cresta iliaca para la fusión lumbar son superiores a los obtenidos con el aloinjerto.

MATERIAL Y MÉTODOS

CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1	Introducción	.....	129
3.2	Descripción variables	.....	130
3.2.1	Datos demográficos y cirugía	.....	143
3.2.2	Escalas funcionales	.....	147
3.2.3	Radiológicas	.....	150
3.3	Descripción metodológica	.....	151
3.3.1	Fase 1ª. Diseño y selección de muestra a estudio	.....	151
3.3.2	Fase 2ª. Recogida de variables (cuestionarios)	.....	152
3.3.3	Fase 3ª. Análisis de variables	.....	153

3.1 Introducción

Para la elaboración de este trabajo se ha realizado un estudio cuasi-experimental, en el que se han seguido de manera prospectiva aquellas artrodesis lumbares circunferenciales realizadas por vía posterior de un solo nivel realizadas en el Hospital Universitario Fundación de Alcorcón.

Los pacientes fueron divididos en dos grupos, el denominado grupo A, en el que se utilizó autoinjerto de cresta iliaca y, el grupo B, en se utilizó aloinjerto liofilizado de banco.

Se incluyeron aquellos pacientes intervenidos de artrodesis lumbar por vía posterior, de un nivel, mediante artrodesis circunferencial tipo TLIF durante los años 2010 y 2011, con un seguimiento mínimo de 13 meses.

Se excluyeron las artrodesis lumbares de más de un nivel de fusión, escolióticas, reintervenciones, pseudoartrosis o de etiología tumoral. Tampoco se incluyeron pacientes con edades extremas (menores de 20 y mayores de 70).

El estudio pasó los controles del comité ético del Hospital Universitario Fundación de Alcorcón, siendo aprobado por éste. Los pacientes fueron informados de su inclusión en dicho estudio y firmaron el consiguiente consentimiento.

3.2 Descripción de variables

En el siguiente apartado se describen las variables que se utilizaron y registraron para la realización de esta tesis.

De manera *preoperatoria* se evaluaron diversos factores socio-demográficos, tales como sexo, edad, peso, talla, IMC, hábito tabáquico, situación laboral... A todos los pacientes se les pasó unos cuestionarios (**Figura 67**) para valorar la situación funcional preoperatoria mediante la escala EVA, Índice de Disfunción Oswestry (ODI) y SF-36.

Según el injerto utilizado en la intervención los pacientes se distribuyeron en dos grupos, A (AU) y B (LI). Se recogieron datos como tiempo quirúrgico, sangrado, necesidad de transfusión.



Hospital Universitario
Fundación Alcorcón

Comunidad de Madrid

PATOLOGÍA COLUMNA LUMBAR/LUMBOSACRA

CUESTIONARIO PREQUIRÚRGICO

Estimado Sr/Sra,

Para evaluar y ayudarnos a mejorar la calidad asistencial es necesaria su opinión como paciente.

Le rogamos responda a todas y cada una de las preguntas de este cuestionario (marcar con una X la opción elegida). MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Los datos aportados en el presente cuestionario serán utilizados únicamente, para analizar la calidad asistencial.

Nombre y apellidos: _____

Fecha de nacimiento: __/__/__ (día/mes/año)

Sexo: Hombre Mujer

Peso (Kilogramos): _____

Talla (metros): _____

Hábito tabáquico: No Si Exfumador Indicar número de cigarras al día: ____

Estrés: No Si

Ánimo en el trabajo: Bueno Malo

Situación laboral: Paro Activo Baja laboral Trabajador del hogar Jubilado

Puntue su dolor de 0 a 10 (siendo 0 nada de dolor y 10 un dolor insoportable):

1. DOLOR DE ESPALDA (DOLOR LUMBAR)



2. DOLOR EN LA PIERNA (CIÁTICA)



Escala de disfunción (marque en cada una de las preguntas la respuesta que más se ajuste a su situación)

1. Intensidad del dolor

- (0) Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- (1) El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes
- (2) Los calmantes me alivian completamente el dolor
- (3) Los calmantes me alivian un poco el dolor
- (4) Los calmantes apenas me alivian el dolor
- (5) Los calmantes no me alivian el dolor y no los tomo

2. Estar de pie

- (0) Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- (1) Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor me impide estar de pie más de una hora
- (3) El dolor me impide estar de pie más de media hora
- (4) El dolor me impide estar de pie más de 10 minutos
- (5) El dolor me impide estar de pie

3. Cuidados personales

- (0) Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
- (1) Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor
- (2) Lavarme, vestirme, etc, me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- (3) Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
- (4) Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- (5) No puedo vestirme, me cuesta lavarme y suelo quedarme en la cama

La finalidad de este cuestionario es conocer la situación funcional que tienen nuestros pacientes previa a la cirugía de columna que se le va a realizar y de esta manera mejorar la calidad asistencial.

**CUESTIONARIO
PREQUIRÚRGICO**

4. Dormir

- (0) El dolor no me impide dormir bien
- (1) Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- (2) Incluso tomando pastillas duermo menos de 6 horas
- (3) Incluso tomando pastillas duermo menos de 4 horas
- (4) Incluso tomando pastillas duermo menos de 2 horas
- (5) El dolor me impide totalmente dormir

5. Levantar peso

- (0) Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- (1) Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej mesa)
- (3) El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- (4) Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- (5) No puedo levantar ni elevar ningún objeto

6. Actividad sexual

- (0) Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- (1) Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor
- (2) Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor
- (3) Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- (4) Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- (5) El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

7. Andar

- (0) El dolor no me impide andar
- (1) El dolor me impide andar más de un kilómetro
- (2) El dolor me impide andar más de 500 metros
- (3) El dolor me impide andar más de 250 metros
- (4) Sólo puedo andar con bastón o muletas
- (5) Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

8. Vida social

- (0) Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- (1) Mi vida social es normal pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor no tiene ni un efecto importante en mi vida social, pero sí impide mis actividades más energéticas como bailar, etc.
- (3) El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- (4) El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- (5) No tengo vida social a causa del dolor

9. Estar sentado

- (0) Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- (1) Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- (2) El dolor me impide estar sentado más de una hora
- (3) El dolor me impide estar sentado más de media hora
- (4) El dolor me impide estar sentado más de 10 minutos
- (5) El dolor me impide estar sentado

10. Viajar

- (0) Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
- (1) Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor es fuerte pero aguanto viajes de más de 2 horas
- (3) El dolor me limita a viajes de menos de una hora
- (4) El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
- (5) El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital

La finalidad de este cuestionario es conocer la situación funcional que tienen nuestros pacientes previa a la cirugía de columna que se le va a realizar y de esta manera mejorar la calidad asistencial.



Hospital Universitario
Fundación Alcorcón

Comunidad de Madrid

PATOLOGÍA COLUMNA
LUMBAR/LUMBOSACRA

CUESTIONARIO PREQUIRÚRGICO

SF-36 Health Survey: MARQUE UNA SOLA RESPUESTA

1. En general, usted diría que su salud es:

- 1 Excelente
- 2 Muy buena
- 3 Buena
- 4 Regular
- 5 Mala

2. ¿Cómo diría que es su salud actual, comparada con la de hace un año?

- 1 Mucho mejor ahora que hace un año
- 2 Algo mejor ahora que hace un año
- 3 Más o menos igual que hace un año
- 4 Algo peor ahora que hace un año
- 5 Mucho peor ahora que hace un año

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A ACTIVIDADES O COSAS QUE USTED PODRÍA HACER EN UN DÍA NORMAL.

3. Su salud actual, ¿le limita para hacer **esfuerzos intensos**, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

4. Su salud actual, ¿le limita para hacer **esfuerzos moderados**, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

5. Su salud actual, ¿le limita para **coger o llevar la bolsa de la compra**?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

6. Su salud actual, ¿le limita para **subir varios pisos** por la escalera?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

7. Su salud actual, ¿le limita para **subir un solo piso** por la escalera?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

8. Su salud actual, ¿le limita para **agacharse o arrodillarse**?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

9. Su salud actual, ¿le limita para caminar **un kilómetro o más**?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

10. Su salud actual, ¿le limita para caminar **varias manzanas** (varios centenares de metros)?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

11. Su salud actual, ¿le limita para caminar **una sola manzana** (unos 100 metros)?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

La finalidad de este cuestionario es conocer la situación funcional que tienen nuestros pacientes previa a la cirugía de columna que se le va a realizar y de esta manera mejorar la calidad asistencial.



Hospital Universitario
Fundación Alcorcón

Comunidad de Madrid

PATOLOGÍA COLUMNA
LUMBAR/LUMBOSACRA

**CUESTIONARIO
PREQUIRÚRGICO**

12. Su salud actual, ¿le limita para **bañarse o vestirse por sí mismo**?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A PROBLEMAS EN SU TRABAJO O EN SUS ACTIVIDADES COTIDIANAS.

13. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **reducir el tiempo** dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

- 1 Sí
- 2 No

14. Durante las 4 últimas semanas, ¿**hizo menos** de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?

- 1 Sí
- 2 No

15. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **dejar de hacer algunas tareas** en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

- 1 Sí
- 2 No

16. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo **dificultad** para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?

- 1 Sí
- 2 No

17. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **reducir el tiempo** dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

- 1 Sí
- 2 No

18. Durante las 4 últimas semanas, ¿**hizo menos** de lo que hubiera querido hacer, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

- 1 Sí
- 2 No

19. Durante las 4 últimas semanas, ¿no hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan **cuidadosamente** como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

- 1 Sí
- 2 No

20. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

- 1 Nada
- 2 Un poco
- 3 Regular
- 4 Bastante
- 5 Mucho

21. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

- 1 No, ninguno
- 2 Sí, muy poco
- 3 Sí, un poco
- 4 Sí, moderado
- 5 Sí, mucho
- 6 Sí, muchísimo

22. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

- 1 Nada
- 2 Un poco
- 3 Regular
- 4 Bastante
- 5 Mucho

La finalidad de este cuestionario es conocer la situación funcional que tienen nuestros pacientes previa a la cirugía de columna que se le va a realizar y de esta manera mejorar la calidad asistencial.



Hospital Universitario
Fundación Alcorcón

Comunidad de Madrid


PATOLOGÍA COLUMNA LUMBAR/LUMBOSACRA

CUESTIONARIO PREQUIRÚRGICO

LAS PREGUNTAS QUE SIGUEN SE REFIEREN A CÓMO SE HA SENTIDO Y CÓMO LE HAN IDO LAS COSAS DURANTE LAS 4 ÚLTIMAS SEMANAS. EN CADA PREGUNTA RESPONDA LO QUE SE PAREZCA MÁS A CÓMO SE HA SENTIDO USTED.

23. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió lleno de vitalidad?
- 1 Siempre
 - 2 Casi siempre
 - 3 Muchas veces
 - 4 Algunas veces
 - 5 Sólo alguna vez
 - 6 Nunca
24. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo estuvo muy nervioso?
- 1 Siempre
 - 2 Casi siempre
 - 3 Muchas veces
 - 4 Algunas veces
 - 5 Sólo alguna vez
 - 6 Nunca
25. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?
- 1 Siempre
 - 2 Casi siempre
 - 3 Muchas veces
 - 4 Algunas veces
 - 5 Sólo alguna vez
 - 6 Nunca
26. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?
- 1 Siempre
 - 2 Casi siempre
 - 3 Muchas veces
 - 4 Algunas veces
 - 5 Sólo alguna vez
 - 6 Nunca
27. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo tuvo mucha energía?
- 1 Siempre
 - 2 Casi siempre
 - 3 Muchas veces
 - 4 Algunas veces
 - 5 Sólo alguna vez
 - 6 Nunca
28. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?
- 1 Siempre
 - 2 Casi siempre
 - 3 Muchas veces
 - 4 Algunas veces
 - 5 Sólo alguna vez
 - 6 Nunca
29. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió agotado?
- 1 Siempre
 - 2 Casi siempre
 - 3 Muchas veces
 - 4 Algunas veces
 - 5 Sólo alguna vez
 - 6 Nunca

La finalidad de este cuestionario es conocer la situación funcional que tienen nuestros pacientes previa a la cirugía de columna que se le va a realizar y de esta manera mejorar la calidad asistencial.

 <p style="text-align: center;">CUESTIONARIO PREQUIRÚRGICO</p>	<p>PATOLOGÍA COLUMNA LUMBAR/LUMBOSACRA</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

30. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió feliz?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

31. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió cansado?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

32. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Algunas veces
- 4 Sólo alguna vez
- 5 Nunca

POR FAVOR, DIGA SI LE PARECE CIERTA O FALSA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES FRASES.

33. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

34. Estoy tan sano como cualquiera.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

35. Creo que mi salud va a empeorar.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa


36. Mi salud es excelente.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

La finalidad de este cuestionario es conocer la situación funcional que tienen nuestros pacientes previa a la cirugía de columna que se le va a realizar y de esta manera mejorar la calidad asistencial.

Figura 67. Cuestionarios prequirúrgicos (Fuente: Elaboración propia)

Al año de la intervención se repitieron los cuestionarios funcionales (**Figura 68**) además de realizar un estudio radiológico, en el que se evaluó la existencia o no de fusión. En aquellos casos que demostraron dolor o presentaron dudas en la consolidación se solicitó un TAC.


 <p>Hospital Universitario Fundación Alcorcón Comunidad de Madrid</p>	<p>PATOLOGÍA COLUMNA LUMBAR/LUMBOSACRA</p>
<p>CUESTIONARIO POSTQUIRÚRGICO</p>	

Estimado Sr/Sra,
Para evaluar y ayudarnos a mejorar la calidad asistencial es necesaria su opinión como paciente, tras contestar el cuestionario prequirúrgico le agradeceríamos que nos contestara a las mismas preguntas tras la intervención quirúrgica.
Le rogamos responda a todas y cada una de las preguntas de este cuestionario (marcar con una X la opción elegida). MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN
Los datos aportados en el presente cuestionario serán utilizados únicamente, para analizar la calidad asistencial.


Nombre y apellidos: _____
Tiempo de baja laboral: _____
Satisfacción con la cirugía de 0-10: _____

Puntue su dolor actual de 0 a 10 (siendo 0 nada de dolor y 10 un dolor insoportable):

1. DOLOR DE ESPALDA (DOLOR LUMBAR)



2. DOLOR EN LA PIERNA (CIÁTICA)



Escala de disfunción (marque en cada una de las preguntas la respuesta que más se ajuste a su situación)

1. Intensidad del dolor

- (0) Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- (1) El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes
- (2) Los calmantes me alivian completamente el dolor
- (3) Los calmantes me alivian un poco el dolor
- (4) Los calmantes apenas me alivian el dolor
- (5) Los calmantes no me alivian el dolor y no los tomo

2. Estar de pie

- (0) Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- (1) Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor me impide estar de pie más de una hora
- (3) El dolor me impide estar de pie más de media hora
- (4) El dolor me impide estar de pie más de 10 minutos
- (5) El dolor me impide estar de pie

3. Cuidados personales

- (0) Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
- (1) Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor
- (2) Lavarme, vestirme, etc, me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- (3) Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
- (4) Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- (5) No puedo vestirme, me cuesta lavarme y suelo quedarme en la cama

4. Dormir

- (0) El dolor no me impide dormir bien
- (1) Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- (2) Incluso tomando pastillas duermo menos de 6 horas
- (3) Incluso tomando pastillas duermo menos de 4 horas
- (4) Incluso tomando pastillas duermo menos de 2 horas
- (5) El dolor me impide totalmente dormir

La finalidad de este cuestionario es conocer la situación funcional que tienen nuestros pacientes previa a la cirugía de columna que se le va a realizar y de esta manera mejorar la calidad asistencial.



Hospital Universitario
Fundación Alcorcón

Comunidad de Madrid

PATOLOGÍA COLUMNA LUMBAR/LUMBOSACRA

CUESTIONARIO POSTQUIRÚRGICO

5. Levantar peso

- (0) Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- (1) Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej mesa)
- (3) El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- (4) Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- (5) No puedo levantar ni elevar ningún objeto

6. Actividad sexual

- (0) Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- (1) Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor
- (2) Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor
- (3) Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- (4) Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- (5) El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

7. Andar

- (0) El dolor no me impide andar
- (1) El dolor me impide andar más de un kilómetro
- (2) El dolor me impide andar más de 500 metros
- (3) El dolor me impide andar más de 250 metros
- (4) Sólo puedo andar con bastón o muletas
- (5) Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

8. Vida social

- (0) Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- (1) Mi vida social es normal pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero sí impide mis actividades más enérgicas como bailar, etc.
- (3) El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- (4) El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- (5) No tengo vida social a causa del dolor

9. Estar sentado

- (0) Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- (1) Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- (2) El dolor me impide estar sentado más de una hora
- (3) El dolor me impide estar sentado más de media hora
- (4) El dolor me impide estar sentado más de 10 minutos
- (5) El dolor me impide estar sentado

10. Viajar

- (0) Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
- (1) Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor es fuerte pero aguanto viajes de más de 2 horas
- (3) El dolor me limita a viajes de menos de una hora
- (4) El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
- (5) El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital

SF-36 Health Survey: MARQUE UNA SOLA RESPUESTA

1. En general, usted diría que su salud es:

- 1 Excelente
- 2 Muy buena
- 3 Buena
- 4 Regular
- 5 Mala

La finalidad de este cuestionario es conocer la situación funcional que tienen nuestros pacientes previa a la cirugía de columna que se le va a realizar y de esta manera mejorar la calidad asistencial.



Hospital Universitario
Fundación Alcorcón

Comunidad de Madrid

PATOLOGÍA COLUMNA LUMBAR/LUMBOSACRA

CUESTIONARIO POSTQUIRÚRGICO

2. ¿Cómo diría que es su salud actual, comparada con la de hace un año?

- 1 Mucho mejor ahora que hace un año
- 2 Algo mejor ahora que hace un año
- 3 Más o menos igual que hace un año
- 4 Algo peor ahora que hace un año
- 5 Mucho peor ahora que hace un año

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A ACTIVIDADES O COSAS QUE USTED PODRÍA HACER EN UN DÍA NORMAL.

3. Su salud actual, ¿le limita para hacer **esfuerzos intensos**, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

4. Su salud actual, ¿le limita para hacer **esfuerzos moderados**, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

5. Su salud actual, ¿le limita para **coger o llevar la bolsa de la compra**?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

6. Su salud actual, ¿le limita para **subir varios pisos** por la escalera?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

7. Su salud actual, ¿le limita para **subir un solo piso** por la escalera?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

8. Su salud actual, ¿le limita para **agacharse o arrodillarse**?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

9. Su salud actual, ¿le limita para caminar **un kilómetro o más**?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

10. Su salud actual, ¿le limita para caminar **varias manzanas** (varios centenares de metros)?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

11. Su salud actual, ¿le limita para caminar **una sola manzana** (unos 100 metros)?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

12. Su salud actual, ¿le limita para **bañarse o vestirse por sí mismo**?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

La finalidad de este cuestionario es conocer la situación funcional que tienen nuestros pacientes previa a la cirugía de columna que se le va a realizar y de esta manera mejorar la calidad asistencial.



Hospital Universitario
Fundación Alcorcón

Comunidad de Madrid

PATOLOGÍA COLUMNA LUMBAR/LUMBOSACRA

CUESTIONARIO POSTQUIRÚRGICO

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A PROBLEMAS EN SU TRABAJO O EN SUS ACTIVIDADES COTIDIANAS.

13. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **reducir el tiempo** dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

- 1 Sí
- 2 No

14. Durante las 4 últimas semanas, ¿**hizo menos** de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?

- 1 Sí
- 2 No

15. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **dejar de hacer algunas tareas** en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

- 1 Sí
- 2 No

16. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo **dificultad** para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?

- 1 Sí
- 2 No

17. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **reducir el tiempo** dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

- 1 Sí
- 2 No

18. Durante las 4 últimas semanas, ¿**hizo menos** de lo que hubiera querido hacer, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

- 1 Sí
- 2 No

19. Durante las 4 últimas semanas, ¿no hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan **cuidadosamente** como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

- 1 Sí
- 2 No

20. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

- 1 Nada
- 2 Un poco
- 3 Regular
- 4 Bastante
- 5 Mucho

21. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

- 1 No, ninguno
- 2 Sí, muy poco
- 3 Sí, un poco
- 4 Sí, moderado
- 5 Sí, mucho
- 6 Sí, muchísimo

22. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

- 1 Nada
- 2 Un poco
- 3 Regular
- 4 Bastante
- 5 Mucho

LAS PREGUNTAS QUE SIGUEN SE REFIEREN A CÓMO SE HA SENTIDO Y CÓMO LE HAN IDO LAS COSAS DURANTE LAS 4 ÚLTIMAS SEMANAS. EN CADA PREGUNTA RESPONDA LO QUE SE PAREZCA MÁS A CÓMO SE HA SENTIDO USTED.

La finalidad de este cuestionario es conocer la situación funcional que tienen nuestros pacientes previa a la cirugía de columna que se le va a realizar y de esta manera mejorar la calidad asistencial.



Hospital Universitario
Fundación Alcorcón


Comunidad de Madrid

PATOLOGÍA COLUMNA
LUMBAR/LUMBOSACRA

**CUESTIONARIO
POSTQUIRÚRGICO**

23. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió lleno de vitalidad?
- 1 Siempre
 - 2 Casi siempre
 - 3 Muchas veces
 - 4 Algunas veces
 - 5 Sólo alguna vez
 - 6 Nunca
24. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo estuvo muy nervioso?
- 1 Siempre
 - 2 Casi siempre
 - 3 Muchas veces
 - 4 Algunas veces
 - 5 Sólo alguna vez
 - 6 Nunca
25. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?
- 1 Siempre
 - 2 Casi siempre
 - 3 Muchas veces
 - 4 Algunas veces
 - 5 Sólo alguna vez
 - 6 Nunca
26. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?
- 1 Siempre
 - 2 Casi siempre
 - 3 Muchas veces
 - 4 Algunas veces
 - 5 Sólo alguna vez
 - 6 Nunca
27. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo tuvo mucha energía?
- 1 Siempre
 - 2 Casi siempre
 - 3 Muchas veces
 - 4 Algunas veces
 - 5 Sólo alguna vez
 - 6 Nunca
28. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?
- 1 Siempre
 - 2 Casi siempre
 - 3 Muchas veces
 - 4 Algunas veces
 - 5 Sólo alguna vez
 - 6 Nunca
29. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió agotado?
- 1 Siempre
 - 2 Casi siempre
 - 3 Muchas veces
 - 4 Algunas veces
 - 5 Sólo alguna vez
 - 6 Nunca

La finalidad de este cuestionario es conocer la situación funcional que tienen nuestros pacientes previa a la cirugía de columna que se le va a realizar y de esta manera mejorar la calidad asistencial.

 <p>Hospital Universitario Fundación Alcorcón Comunidad de Madrid</p>	<p>PATOLOGÍA COLUMNA LUMBAR/LUMBOSACRA</p>
<p>CUESTIONARIO POSTQUIRÚRGICO</p>	

30. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió feliz?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

31. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió cansado?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

32. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Algunas veces
- 4 Sólo alguna vez
- 5 Nunca

POR FAVOR, DIGA SI LE PARECE CIERTA O FALSA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES FRASES.

33. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

34. Estoy tan sano como cualquiera.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

35. Creo que mi salud va a empeorar.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

36. Mi salud es excelente.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

La finalidad de este cuestionario es conocer la situación funcional que tienen nuestros pacientes previa a la cirugía de columna que se le va a realizar y de esta manera mejorar la calidad asistencial.

Figura 68. Cuestionarios postquirúrgicos (Fuente: Elaboración propia)

3.2.1 Datos demográficos y cirugía

La situación clínica de cada paciente se evaluó previamente a la intervención mediante el “Cuestionario de valoración prequirúrgico” (**Figura 67**), para ello se realizaron entrevistas telefónicas y se mandaron por correo ordinario los cuestionarios.

Una vez intervenidos, el “Cuestionario de valoración postquirúrgico” (**Figura 68**) se realizó en una entrevista específica para el mismo al año de la intervención. Estos cuestionarios están diseñados para poder ser contestados por el propio enfermo.

La valoración clínica que se realiza en estos cuestionarios a los pacientes contempla 5 puntos importantes: Situación laboral, estado de salud general, dolor y función del raquis lumbar, y en el caso de los cuestionarios postquirúrgicos la satisfacción del paciente con el tratamiento recibido.

Además de las dimensiones mencionadas, este proyecto evalúa otras variables como presencia de obesidad, consumo de tabaco, incluido el número de cigarrillos al día, datos laborales, satisfacción...

Todas estas variables fueron recogidas:

- Sexo, codificando como 0 el sexo masculino y 1 el femenino.
- Edad, expresada en años.
- Peso, en Kilogramos.
- Talla, en metros.
- Hábito tabáquico, donde 0 son aquellos pacientes no fumadores y 1 los que sí
 - Número de cigarros al día
- Situación laboral, donde se codificó el 0 para aquellos pacientes que se encontrasen en situación de paro, 1 los activos, 2 para los trabajadores del hogar y 3 para los jubilados.

- Estrés emocional, 0 para los que no presentasen estrés emocional y 1 para los que sí.
- Ánimo en el trabajo, 0 si es bueno y 1 en aquellos casos en los que sea malo.

En el formulario de cirugía se describen los datos de la misma.

La información se obtiene a partir de la descripción realizada por el cirujano en el protocolo quirúrgico. Donde podemos ver el tipo de injerto utilizado, el nivel intervenido, los implantes...

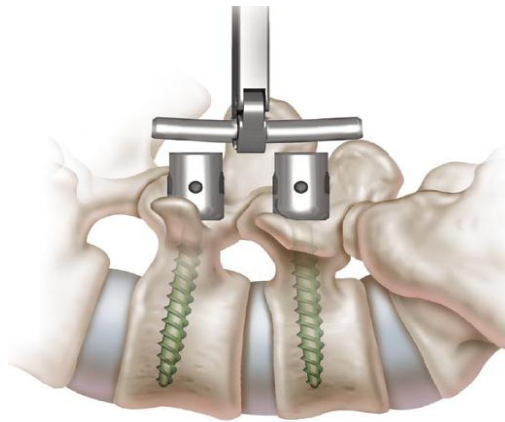
En este formulario se describen además las posibles complicaciones e incidencias ocurridas durante la cirugía. Además se incluyen las complicaciones ocurridas durante el postoperatorio hasta el alta hospitalaria (complicaciones de herida, infecciones...). Esta información se obtiene de los comentarios de evolución clínica médicos y de enfermería gracias a la historia clínica informatizada.

Las variables recogidas han sido:

- Utilización de injerto, 1 cuando el injerto utilizado fuese el de Autoinjerto de cresta iliaca y 2 para cuando se utilizase Injerto Liofilizado.
- Tiempo quirúrgico, expresado en minutos.
- Sangrado por drenajes, en centímetros cúbicos.
- Necesidad de transfusión intraoperatoria / planta, 0 si no se precisó transfusión y 1 en caso afirmativo.
- Nivel intervenido.
- Tamaño de material utilizado: tornillos pediculares, sistema expedium® de 5.5.

Figura 69. Tornillos pediculares poliaxiales (Expedium®).

Fuente: DePuy Spine® surgical technique.



- Tamaño de material utilizado: dispositivo intersomático, tipo Leopard®



Figura 70. Dispositivo intersomático (Leopard®).

Fuente: DePuy Spine® surgical technique.

En la siguiente imagen se muestran los distintos tamaños de las cajas intersomáticas así como los grados de lordosis o no que se pueden utilizar.

<i>Referencia</i>	<i>Descripción</i>	<i>Longitud</i>	<i>Anchura</i>	<i>Altura anterior</i>
1864-48-007	5 grados de lordosis	28 mm	10	7
1864-48-008	5 grados de lordosis	28 mm	10	8
1864-48-009	5 grados de lordosis	28 mm	10	9
1864-48-010	5 grados de lordosis	28 mm	10	10
1864-48-011	5 grados de lordosis	28 mm	10	11
1864-48-012	5 grados de lordosis	28 mm	10	12
1864-48-013	5 grados de lordosis	28 mm	10	13

Figura 71. Dispositivo intersomático (Leopard®).

Fuente: DePuy Spine[®] surgical technique.

<i>Referencia</i>	<i>Descripción</i>	<i>Longitud</i>	<i>Anchura</i>	<i>Altura anterior</i>
1864-48-107	Paralelo	28 mm	10	7
1864-48-108	Paralelo	28 mm	10	8
1864-48-109	Paralelo	28 mm	10	9
1864-48-110	Paralelo	28 mm	10	10
1864-48-111	Paralelo	28 mm	10	11
1864-48-112	Paralelo	28 mm	10	12
1864-48-113	Paralelo	28 mm	10	13

3.2.2 Escalas funcionales

Para valorar el estado clínico de los pacientes utilizamos algunas de las escalas recomendadas por NASS (North American Spine Society) y por el GEER (Sociedad para el Estudio de las Enfermedades del Raquis).

Se han utilizado la escala visual analógica del dolor, test de Oswestry para la discapacidad y cuestionario SF-36 para la valoración del estado de salud. Tanto el test de Oswestry como el SF-36 tienen validez, fiabilidad y aplicabilidad contrastadas (Pratt *et al*, 2002)¹⁰¹(Ware *et al*, 1992)¹⁰²; y tienen una versión en español validados por un procedimiento de adaptación transcultural (Alonso *et al*, 1995)¹⁰³(Vilagut *et al*, 2005)¹⁰⁴.

Escala Visual Analógica del dolor (puntuación de 0 a 10)

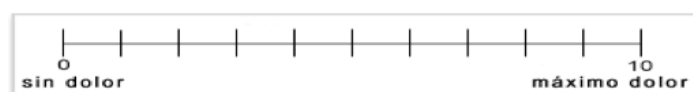
Para el registro del dolor de los pacientes se ha utilizado la Escala Visual Analógica (EVA), independizando el dolor lumbar del de los miembros inferiores. Se trata de una línea recta, con una escala del 0 al 10, en la que el paciente marca el grado de dolor. El test puede ser utilizado de forma universal y ha demostrado tener una fiabilidad muy elevada (Zanoli 2001)¹⁰⁵.

“Puntúe su dolor actual de 0 a 10 (siendo 0 nada de dolor y 10 un dolor insoportable):”

1. DOLOR DE ESPALDA (DOLOR LUMBAR)



2. DOLOR EN LA PIERNA (CIÁTICA)



En la entrevista postquirúrgica se preguntó sobre la existencia o no de dolor a nivel de la cresta iliaca en aquellos pacientes a los que se les extrajo autoinjerto en la intervención quirúrgica.

Escala de disfunción de Oswestry (puntuación 0-50)

El test de Oswestry mide la influencia del dolor lumbar en la vida diaria en diferentes aspectos: utilidad de los analgésicos, tolerancia a la bipedestación, capacidad para el cuidado personal, capacidad para poder dormir, capacidad para levantar pesos, actividad sexual, capacidad para caminar, vida social y capacidad para estar sentado.

Se trata de un cuestionario de 10 preguntas, cada una con 5 posibles respuestas. A mayor puntuación indica una mayor discapacidad. La temática de la que trata cada pregunta son:

1. Intensidad del dolor
2. Estar de pie
3. Cuidados personales
4. Dormir
5. Levantar peso
6. Actividad sexual
7. Andar
8. Vida social
9. Estar sentado
10. Viajar

La “Food and Drug Administration” americana ha elegido para el cuestionario de Oswestry una diferencia mínima de 15 puntos entre las evaluaciones preoperatoria y postoperatoria, como indicación de cambio clínico en los pacientes sometidos a fusión espinal.

SF-36 Health Survey:

El SF-36 evalúa ocho problemas de salud:

1. Limitación física por los problemas de salud (10 preguntas) (correr, levantar objetos, subir escaleras, caminar, etc).
2. Limitación en las actividades cotidianas físicas (4 preguntas) (dificultades para trabajar en actividades laborales o domésticas) en tiempo suficiente o en intensidad de trabajo en las últimas 4 semanas.
3. Limitación en las relaciones sociales (2 preguntas) (interferencia con las relaciones sociales debidas a problemas funcionales o emocionales)
4. Valoración del dolor en las últimas 4 semanas (2 preguntas).
5. Valoración de la salud mental (5 preguntas).
6. Limitación en las actividades cotidianas o domésticas por problemas emocionales (3 preguntas).
7. Vitalidad (sentirse con energía o fatiga para las actividades cotidianas en las últimas 4 semanas).
8. Percepción general de salud (2 preguntas).

Luego son 36 ítems que se cubren ocho dimensiones del estado de salud y proporcionan un perfil del mismo. Tienen un recorrido de 0 (el peor estado de salud) hasta 100 (el mejor estado de salud). A menor puntuación presenta una mayor discapacidad.

En la entrevista postquirúrgica los pacientes también rellenaron la satisfacción con la cirugía con una escala de 0 a 10 puntos.

3.2.3 Radiológicas

En el estudio preoperatorio se valoró el diagnóstico inicial de la patología de los pacientes gracias a las pruebas complementarias, siendo una de las fundamentales la resonancia magnética, con la que se describen los signos degenerativos, los discos donde se ubican las hernias...



Figura 72. Radiología simple mostrando la presencia de puentes trabeculares

En el seguimiento radiológico correspondiente se evaluó la existencia o no de fusión, para ello se analizaron la radiografías simples valorando la presencia de puentes trabeculares o no. En aquellos casos que los pacientes tenían dolor o existían dudas sobre la fusión se solicitó un TAC, que confirma la fusión ósea intersomática o la descarta.



Figura 73. Corte sagital de TAC con imagen de fusión intersomática.

3.3 Descripción metodológica

A continuación se explican las fases seguidas para la realización de esta tesis.

3.3.1 Fase 1ª: Diseño y selección de muestra a estudio

Se incluyeron en el trabajo a cualquier paciente del área sanitaria VIII de Madrid cuyo hospital de referencia sea el Hospital Universitario Fundación de Alcorcón y que haya sido incluido en lista de espera quirúrgica para una artrodesis lumbar por vía posterior, de un nivel, mediante artrodesis circunferencial tipo TLIF (artrodesis intersomática transforaminal) durante los años 2010 a 2011.

La estimación del tamaño de muestral se realizó teniendo en cuenta un nivel de confianza (error $\alpha = 0,2$) del 80%, una potencia estadística (error $1-\beta = 0,2$) del 80%, una diferencia esperada de incidencia de pseudoartrosis entre los dos grupos del 15% (5% en el grupo de autoinjerto y 20% en el grupo de hueso liofilizado) y un porcentaje de pérdidas del 10%. Así se estimaron necesarios 96 pacientes.

Se excluyeron todas aquellas artrodesis lumbares de mas de un nivel de fusión, escolióticas, reintervenciones, pseudoartrosis o de etiología tumoral. Tampoco se incluyeron aquellos pacientes con edades extremas (menores de 20 y mayores de 70).

Partimos de una población inicial de 96 pacientes, de los cuales tuvimos ocho pérdidas y 16 fueron excluidos, por lo que finalmente el tamaño muestral fue de 72 pacientes.

3.3.2 Fase 2ª: Recogida de variables (cuestionarios)

Se diseñó una hoja de recogida de datos con las variables de estudio descritas anteriormente, las cuales fueron enviadas por correo convencional y posteriormente mediante entrevistas. Los datos se recogieron en una base de datos relacional y normalizada creada en Access a partir de la información anterior.

3.3.3 Fase 3ª: Análisis de variables

Se ha realizado un estudio descriptivo de la muestra para conocer las características sociodemográficas de la misma. También se describió el tipo de injerto utilizado para así crear los dos grupos a estudio. La comparabilidad de los grupos se evaluó mediante análisis estratificado.

En el análisis descriptivo, las variables categóricas se presentan con su distribución de frecuencias e intervalo de confianza (IC) al 95% y las cuantitativas con medidas de posición (media o mediana) y de dispersión (desviación estándar o rango intercuartílico). En todos los casos se comprobó la distribución de la variable frente a los modelos teóricos, utilizando media (DE) cuando la distribución fue normal y en caso de no normalidad, la mediana (RIQ).

Para comparar variables cuantitativas de distribución normal con variables con dos categorías se utilizó la prueba t de Student o el equivalente no paramétrico U de Mann-Whitney. En el caso de comparación de datos emparejados de variables cuantitativas se utilizó el test de Wilcoxon.

Para la comparación de las variables cualitativas se utilizó el test de χ^2 o prueba exacta de Fisher, en el caso de que más de un 25% de los valores esperados fueran menores de 5.

Se llevó a cabo un análisis de regresión logística en el que se introdujeron los términos de interacción entre las diferentes variables con la variable independiente a explicar y se ajustó por posibles variables confusoras, si así se detectó en el análisis estratificado.

Se evaluó la confusión e interacción entre las covariables mediante ajustes de modelos de regresión logística con un modelo inicial máximo compuesto por las variables independientes y las variables creadas al efecto de interacción entre ellas.

Los análisis se han realizado con el paquete estadístico SPSS 17.0 y el nivel de significación utilizado para los contrastes fue del 5% ($p < 0.05$).

RESULTADOS

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 Datos demográficos de la muestra estudiada	.....	156
4.2 Intervención quirúrgica	.....	160
4.3 Escalas funcionales pre y postoperatoria	.....	162
4.4 Pruebas complementarias	.....	169
4.5 Comparación artrodesis mediante autoinjerto Vs liofilizado	.....	173
4.5.1 Datos demográficos y cirugía	.....	173
4.5.2 Escalas funcionales	.....	181
4.5.3 Pruebas complementarias	.....	194

4.1 Datos demográficos de la muestra estudiada

Partimos de una población de 96 pacientes, de los cuales, tuvimos 8 pérdidas y 16 fueron excluidos (edades extremas, cirugías previas...), por lo que finalmente el tamaño muestral fue de 72 pacientes.

Predominaron levemente las mujeres (38, 52,8%) sobre los varones (34, 47.2%). La edad media del grupo fue 48,59 años con una desviación estándar de 10,42 años. El peso medio de la muestra fue de 75,76 kg, siendo el peso mínimo de 51 kg y el máximo de 108 Kg. Con respecto a la talla media fue de 1.67 metros. Con estos parámetros se calculó el índice de masa corporal ($IMC = \text{peso(kg)} / \text{talla(m)}^2$), obteniendo una media de 26.95, con un valor mínimo de 18,94 y máximo de 40. (**Tabla 7**).

Tabla 7. Resultados Socio-demográficos n=72	
Sexo (% mujeres)	52.8 %
Edad (años)	48,59 (DE 10,42)
Peso (Kg)	75,76 (DE 12,24)
Talla (m)	1,67 (DE 0,10)
IMC	26,95 (DE 4,14)

Con respecto al hábito tabáquico casi el 40% de nuestra muestra eran fumadores activos en el momento de la cirugía con una media de 15 cigarrillos al día, con un rango mínimo de 2 cigarrillos diarios y un máximo de 40. Por otro lado el 46% de los pacientes eran no fumadores. (**Tabla 8**).

Tabla 8. Resultados Socio-demográficos n=72	
Fumadores	
Activos	38,9 % ___ 15 cig/día (RIQ 9-20)
Ex – fumadores	15,3 %
Nunca fumador	45,8 %

En la **figura 74** se muestra la distribución del número de cigarrillos al día en el grupo de fumadores, donde se observa que el 58,33% de los pacientes se encuentran en un consumo de 10 a 20 cigarrillos al día.

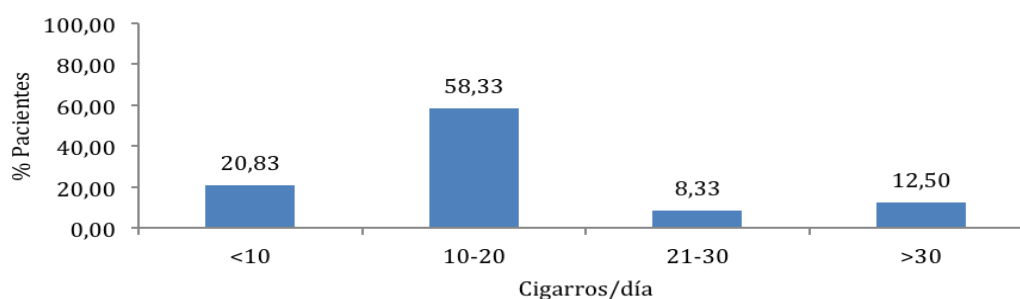


Figura 74: Distribución de consumo de tabaco en la población fumadora.

En el análisis de la situación laboral de nuestra población casi el 42% (30 pacientes) de la población se encontraban trabajando y el 12.5% en el hogar. De este grupo el 73.6% refirieron tener buen ánimo en el trabajo y casi un 60% (56.9%) padecer sintomatología de estrés emocional.

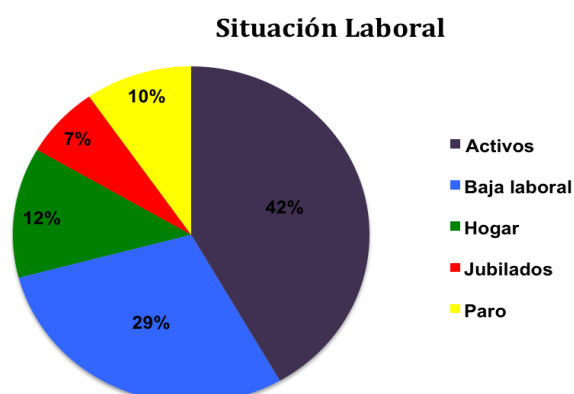


Figura 75: Situación laboral de la muestra estudiada.

Por otro lado un 30 % de la muestra estaban de baja y casi un 10% en paro. Estos resultados se encuentran reflejados en la **tabla 9**.

Tabla 9. Resultados Socio-demográficos n=72	
Situación laboral	
Activos	41,7%
Baja laboral	29,2%
Hogar	12,5%
Jubilados	6,9%
Paro	9,7%

Otro de los datos sociodemográficos que se analizaron fue la existencia de patología basal en nuestra muestra, tales como hipertensión arterial, diabetes mellitus, insuficiencia coronaria, miocardiopatía, infarto cerebral previo, alteraciones respiratorias, úlceras gastrointestinales, hipertrofia prostática... Dentro de las cuales la más prevalente fue la hipertensión arterial que la presentaban casi un 30% de la población. (**Tabla 10**).

Tabla 10. Resultados Socio-demográficos n=72	
Patología basal	
HTA	26,4%
DM	9,7%
Alt. Respiratorias	2,8%
Patolog. Gastrointestinales	1.4%

Tras analizar los resultados sociodemográficos de la muestra en global, más adelante se desarrollarán por grupos según el injerto utilizado en su intervención quirúrgica.

A todos estos pacientes se les pasó un cuestionario prequirúrgico y otro al año de la intervención, al igual que se realizaron los controles radiológicos pertinentes, todos estos resultados se describirán primero en global y posteriormente detallados según el grupo del que formaran parte.

4.2 Intervención quirúrgica

Se revisaron también las pruebas complementarias que se realizaron a cada paciente tanto radiología simple como resonancia magnética. En el 83,3 % de los casos se observaron hernias discales y/o cambios degenerativos importantes a nivel lumbosacro. Según la localización de dichos cambios y junto con la clínica del paciente se realiza una planificación preoperatoria y es en ese momento cuando se incluye en lista de espera quirúrgica, administrando a los pacientes que cumplían los criterios de inclusión el cuestionario preoperatorio (**Figura 67**).



Figura 76. Dispositivo intersomático.

Con respecto a los datos de la cirugía, en todos los casos se realizó una artrodesis circunferencial tipo TLIF de un solo espacio, en el 46,5% de los casos el nivel intervenido fue L5-S1 y en el 39,4% L4-L5.

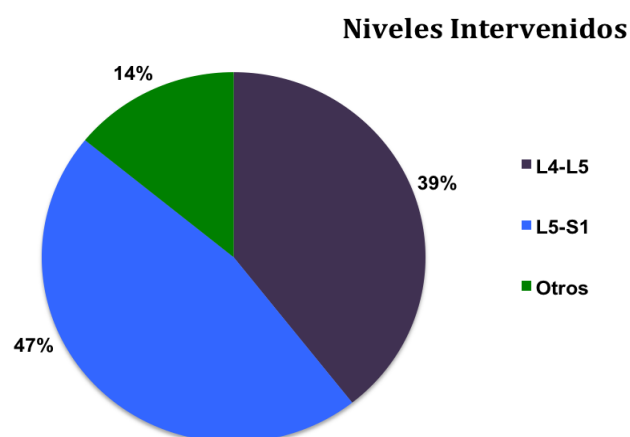


Figura 77. Niveles intervenidos mediante TLIF.

En todos los pacientes se administró antibioterapia profiláctica, siendo cefonicid® a aquellos no alérgicos y vancomicina® en caso contrario. El tiempo quirúrgico medio fue de 95,64 minutos (DE 29,61), con un sangrado medio en los drenajes de 256 cc y un ingreso de 5,75 días (DE 2,99).

El dispositivo intersomático utilizado en el 81.9% de los casos correspondía a un tamaño 9 y 10 milímetros.

Tuvimos un 7% (5 casos) de complicaciones, una de las cuales fue una dehiscencia de herida quirúrgica superficial que se solucionó con curas locales y en los 4 casos restantes infecciones de herida quirúrgica, de los que en 3 pacientes (4,2%) precisaron desbridamiento quirúrgico.

4.3 Escalas funcionales pre y postoperatoria

Una vez incluidos los pacientes en lista de espera quirúrgica, aquéllos que cumplían con todos los criterios de inclusión y habían aceptado su inclusión en el estudio con la firma del consentimiento informado, eran llamados vía telefónica y se les informaba de la recepción por correo ordinario de una carta con el cuestionario prequirúrgico (**Figura 67**), el cual debía ser contestado y remitido de nuevo al hospital.

Con respecto a los resultados de escalas funcionales EVA, ODI y SF-36, están representados en las **Tablas 11 a 16**. En primer lugar los resultados preoperatorios, en segundo los postoperatorios y por último la comparación de primeros con los segundos.

Tanto los datos referentes al dolor lumbar como al dolor de irradiación a miembro inferior definidos mediante EVA muestran valores muy altos previos a la intervención, siendo la mediana de 8 en ambos casos.

Con respecto al ODI el valor medio preoperatorio fue de 25 puntos, mostrando nuestra población mayor discapacidad en las funciones de “intensidad de dolor”, “capacidad para permanecer de pie” y “levantar peso”, mientras que las menos afectadas fueron “capacidad para dormir” y “capacidad para estar sentado”.

Tabla 11. Resultados Escalas EVA y ODI. n: 72 (Prequirúrgico)			
	Prequirúrgico		
	Mediana (RIQ)	Mínimo	Máximo
EVA lumbar	8 (7-9)	0	10
EVA pierna, radicular	8 (7-10)	0	10
Oswestry total	25 (20-29,5)	2	45

La mala situación basal de los pacientes, en lo que respecta al sufrimiento por el padecimiento de dolor se corrobora en la subescala de dolor del SF-36 con un valor medio muy bajo. La pobre situación basal de los pacientes es más evidente en las subescalas relativas a la “Función Física” (25/100), “Dolor” (22,5/100) y en la “Limitación por problemas emocionales” (16.67/100). **Tabla 12.**

Tabla 12. Resultados Escala SF-36. n: 72. (Prequirúrgico)			
	Prequirúrgico		
	Mediana (RIQ)	Mínimo	Máximo
1. Percepción general de la salud	42,5 (30-58,75)	0	90
2. Vitalidad	25 (15-45)	0	90
3. Funcionalidad física	25 (5-40)	0	85
4. Limitación por problemas físicos	0 (0-0)	0	100
5. Limitación por problem. emocionales	16,67 (0-100)	0	100
6. Bienestar emocional	48 (32-72)	0	96
7. Funcionalidad social	37,5 (25-75)	0	100
8. Dolor	22,5 (10-32,5)	0	100

Con un seguimiento mínimo de un año, se realizó una entrevista personal para control radiológico (en caso de no tenerlo hecho) y entrega del cuestionario postquirúrgico (**Figura 68**).

Tras la cirugía los resultados de EVA a nivel lumbar e irradiado fueron de 1 y 0 respectivamente, con un rango intercuartílico de 5 y 4 en cada uno. El ODI también mejoró bajando a valores de mediana de 6. **Tabla 13.**

Tabla 13. Resultados Escalas EVA y ODI. n: 72. (Postquirúrgico)			
	Postquirúrgico		
	Mediana (RIQ)	Mínimo	Máximo
EVA lumbar	1 (0-5)	0	10
EVA pierna, radicular	0 (0-4)	0	10
Oswestry total	6 (0-13)	0	22

En la escala SF-36 también mejoraron los parámetros de cada ítem tras la intervención.

Tabla 14.

Tabla 14. Resultados Escala SF-36. n: 72. (Postquirúrgico)			
	Postquirúrgico		
	Mediana (RIQ)	Mínimo	Máximo
1. Percepción general de la salud	55,0 (35-72,5)	15	95
2. Vitalidad	65 (40-80)	25	100
3. Funcionalidad física	80 (60-95)	25	100
4. Limitación por problemas físicos	100 (25-100)	0	100
5. Limitación por problem. emocionales	100 (33,33-100)	0	100
6. Bienestar emocional	72 (54-88)	28	100
7. Funcionalidad social	81,25 (59,38-100)	25	100
8. Dolor	77,5 (56,25-100)	22,5	100

Con respecto a la evolución del dolor, en lo referente a la percepción del paciente sobre su frecuencia e intensidad, todos los parámetros mejoraron de modo significativo tanto en la zona lumbar como los miembros inferiores ($p < 0,001$). Pasando de un EVA lumbar antes de la cirugía de una mediana de 8 a 1 tras la intervención y de 8 a 0 con respecto al dolor en la pierna. **Tabla 15 y Figura 78.**

Tabla 15. Resultados Escalas EVA y ODI. n: 72		
	Prequirúrgico	Postquirúrgico
	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)
EVA lumbar	8 (7-9)	1 (0-5)
EVA pierna, radicular	8 (7-10)	0 (0-4)
Oswestry total	25 (20-29,5)	6 (0-13)

En la representación gráfica con columnas se observa la disminución de los valores de EVA y ODI tras la cirugía con respecto a los valores preoperatorios.

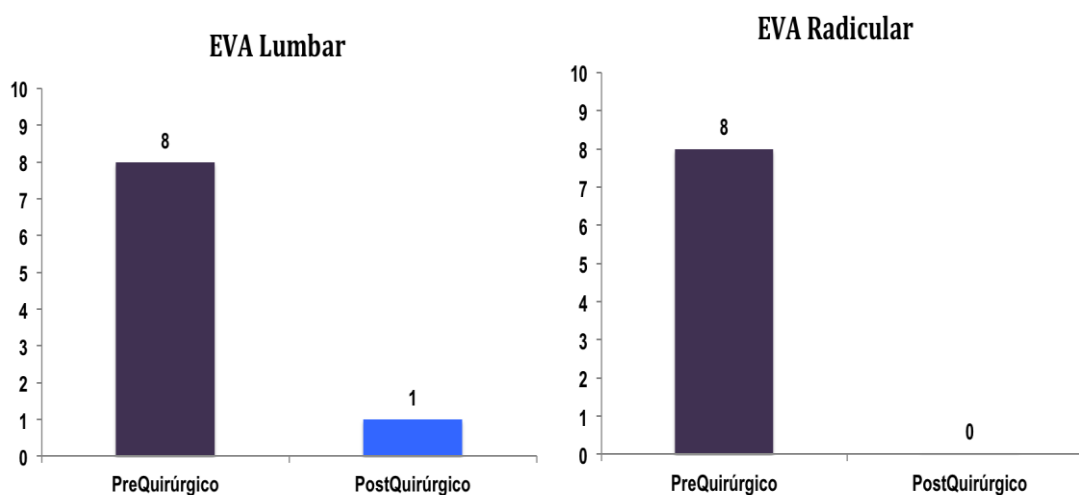
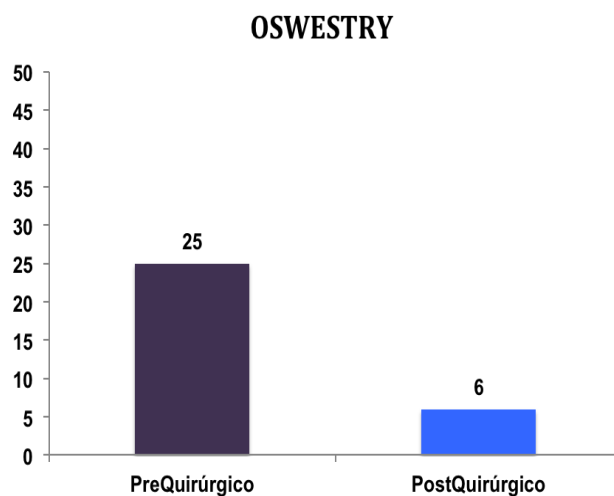


Figura 78. Representación gráfica de valores EVA y ODI antes y después de la cirugía.

Figura 78. Representación gráfica de valores EVA y ODI antes y después de la cirugía.

Al comparar los resultados de los test ODI y SF-36 prequirúrgicos con los postquirúrgicos se encontraron diferencias estadísticamente significativas con $p < 0,05$.

Tabla 16. Resultados Escala SF-36. n: 72

	Prequirúrgico Mediana (RIQ)	Postquirúrgico Mediana (RIQ)	Test Wilcoxon
1. Percepción general de la salud	42,5 (30-58,75)	55,0 (35-72,5)	0,002
2. Vitalidad	25 (15-45)	65 (40-80)	0,000
3. Funcionalidad física	25 (5-40)	80 (60-95)	0,000
4. Limitación por problemas físicos	0 (0-0)	100 (25-100)	0,000
5. Limitación por problem. emocionales	16,67 (0-100)	100 (33,33-100)	0,002
6. Bienestar emocional	48 (32-72)	72 (54-88)	0,000
7. Funcionalidad social	37,5 (25-75)	81,25 (59,38-100)	0,000
8. Dolor	22,5 (10-32,5)	77,5 (56,25-100)	0,000

Analizando los resultados de los cuestionarios se observa una mejora de los valores de todas las subescalas del SF-36. Siendo característica la mejoría en algunas subescalas como la de vitalidad que pasa de valores de 25 a 65 tras la intervención, al igual que mejoría en la funcionalidad física en la limitación por problemas físicos y emocionales, en dolor... (Tabla 16 y Figura 79).

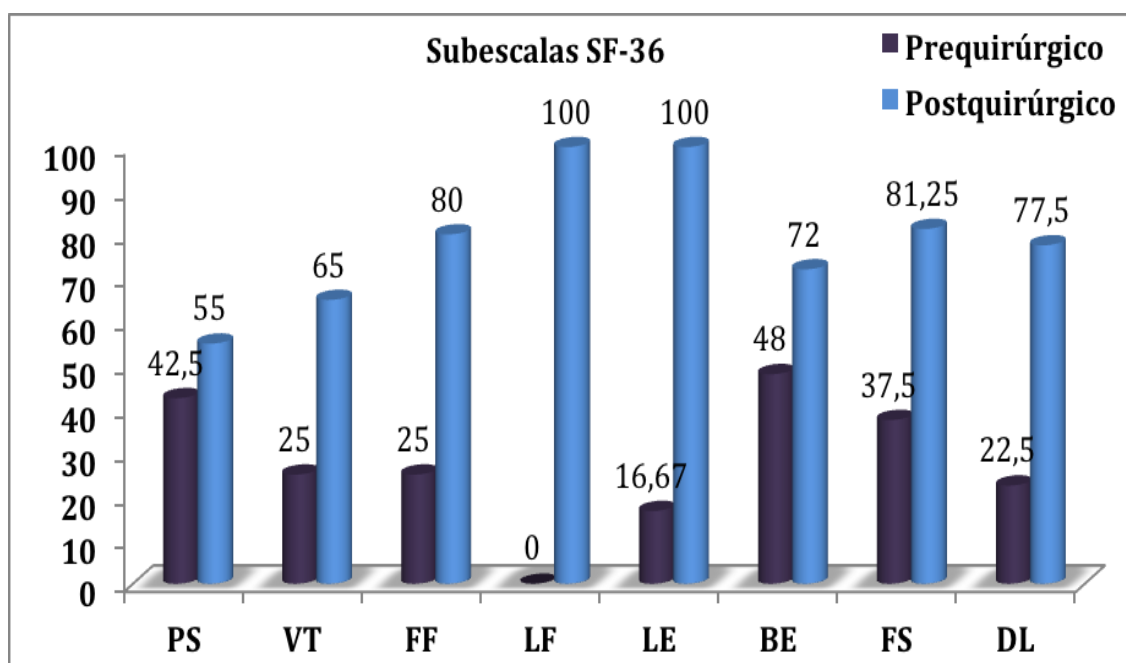
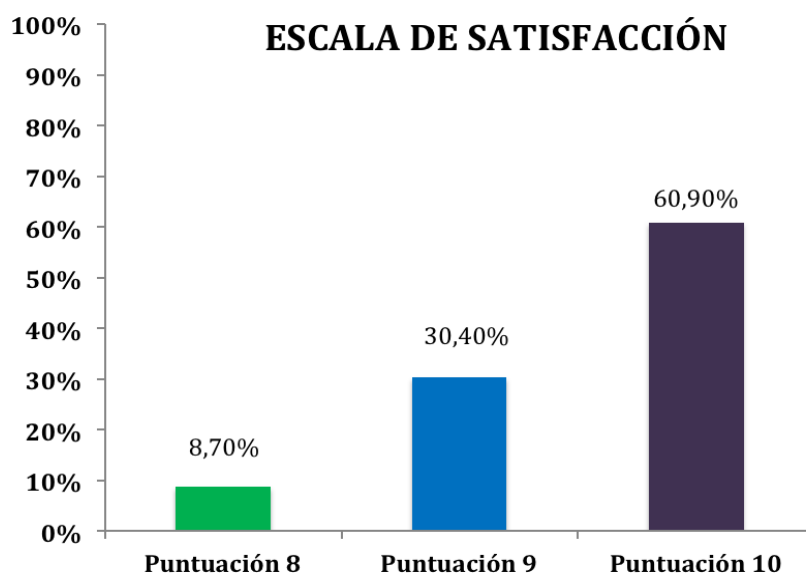


Figura 79. Valores subescala SF-36 antes y después de la intervención.

Todos estos resultados funcionales (EVA, ODI y SF-36) se compararon según el hábito tabáquico de la población, entre fumadores y no fumadores. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, luego el resultado clínico de los pacientes era independiente del hábito tabáquico.

Finalmente los pacientes respondieron su satisfacción global, en una escala de 0 a 10 puntos, en el 91,3% de los pacientes tuvieron una satisfacción final con una puntuación de 9 a 10.

Figura 80. Escala de satisfacción global de la muestra tras la cirugía.

4.4 Pruebas complementarias

En los controles de imagen se confirmó en el 89,2% de los casos hallazgos radiológicos de fusión, observando puentes óseos a nivel intersomático en la proyección lateral y en la anteroposterior masa ósea a nivel de las transversas (**Figura 81**).

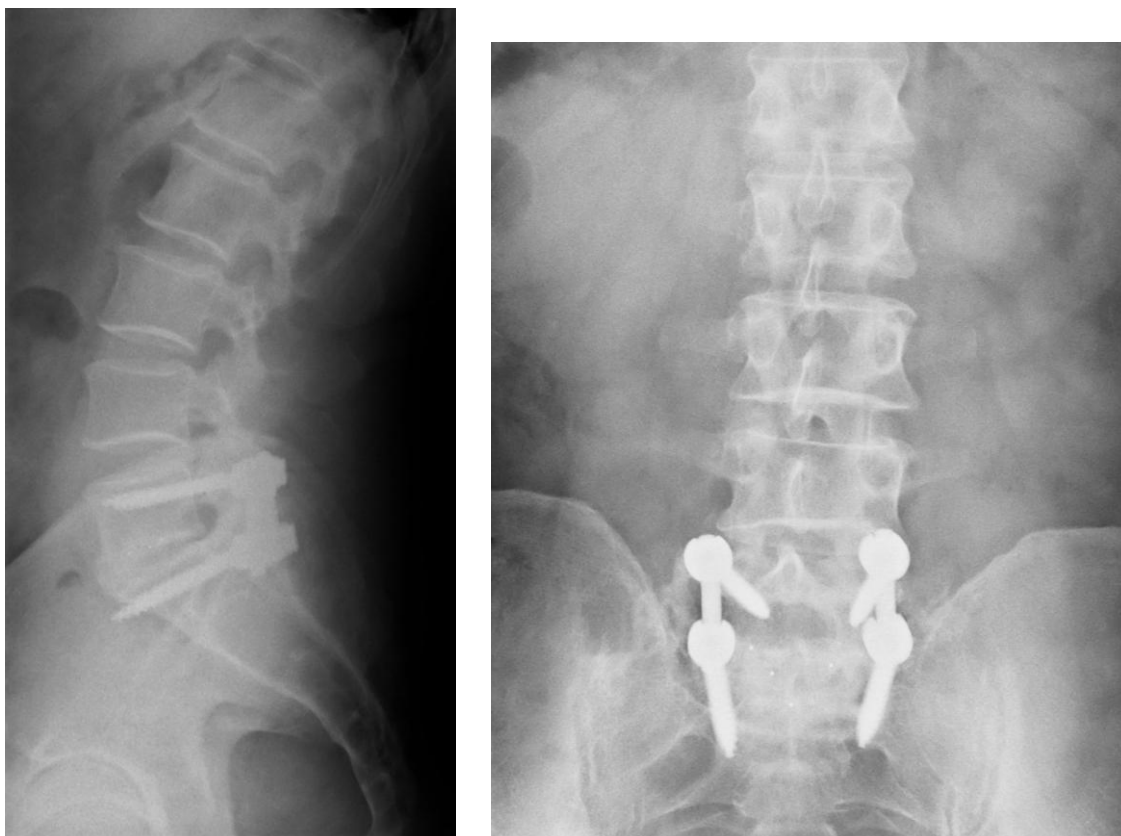


Figura 81. Proyecciones columna AP y Lat columna lumbar TLIF L5-S1.

En los casos dudosos se solicitó TAC (9 pacientes) y en el 88,9% se confirmó la existencia de fusión ósea. Ninguno de los pacientes tuvo que ser reoperado por fracaso de la fusión.

Figura 82. Proyección sagital TAC lumbar

Se analizó si existía relación entre el porcentaje de fusión o no con la edad, IMC y patología basal de los paciente. Se demostró que no existía relación alguna entre la tasa de fusión y las variables descritas ($p > 0,05$).

Por otro lado se analizó si existían diferencias de fusión según el hábito tabáquico de los pacientes, se obtuvo que en el 97,44% de los pacientes no fumadores se obtuvo fusión y en el grupo de fumadores fue en el 76,92% de los casos, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p: 0,014$ Estadístico exacto de Fisher). **Tabla 17.**

Tabla 17. Diferencia de fusión según hábito tabáquico			
	Fusión	No fusión	p
Fumadores	76,92 %	23,08 %	0,014
No fumadores	97,44 %	2,56 %	

Luego se observó un mayor porcentaje de fusión en el grupo de pacientes no fumadores que en el de fumadores.

Se comparó el resultado funcional según el estado de fusión o no. Valorando los resultados tras la intervención de las escalas EVA, Oswestry y SF-36, demostrando si la fusión o no tiene repercusión en el resultado clínico de los pacientes de la muestra. También se analizó si las poblaciones (fusión o no) antes de la intervención eran similares desde el punto de vista funcional.

En la siguiente tabla se detallan los resultados en las escalas EVA y ODI antes y después de la intervención en los grupos de fusión y no fusión. Se demuestra que no existen diferencias con respecto al resultado funcional en ambos grupos, ni tampoco lo presentaban previamente a la cirugía, luego eran comparables.

Tabla 18. Resultados Escalas EVA, ODI (comparación grupo fusión y no fusión)						
	Prequirúrgico			Postquirúrgico		
	Mediana (RIQ)			Mediana (RIQ)		
	Fusión	No fusión	p	Fusión	No fusión	p
EVA lumbar	8(7-10)	8(7-8)	0,521	1(0-5,25)	2(2-2)	0,863
EVA pierna, zona donante	8(7-10)	8(7-8)	0,411	0(0-4,25)	0(0-0)	0,418
Oswestry total	25(20-32)	24(20-28)	0,484	6(0,25-14)	3 (0-9,5)	0,203

Lo mismo ocurre con las subescalas del SF-36, no hay diferencias tras la intervención y previamente eran comparables. **Tabla 19.**

Tabla 19. Resultados Escala SF-36 (comparación grupo fusión y no fusión)

	Prequirúrgico Mediana (RIQ)			Postquirúrgico Mediana (RIQ)		
	Fusión	No Fusión	p	Fusión	No Fusión	p
1. Percepción general de la salud	45(30-60)	40(35-55)	0,893	55(35-75)	65(45-75)	0,524
2. Vitalidad	25(15-45)	30(20-40)	0,606	65(40-80)	80(55-90)	0,295
3. Funcionalidad física	22,5(5-41,25)	20(18,75-41,25)	0,576	80(58,75-95)	100(70-100)	0,524
4. Limitación por problemas físicos	0(0-0)	0(0-0)	0,233	100(25-100)	100(50-100)	0,389
5. Limitación por problem. emocionales	0(0-100)	66,66(0-100)	0,790	100(33,33-100)	100(70-100)	0,431
6. Bienestar emocional	48(32-72)	56(44-60)	0,460	72(52-88)	72(59-80)	1,000
7. Funcionalidad social	37,5(25-75)	62,5(25-75)	0,431	75(56,25-100)	87,5(82-90)	0,811
8. Dolor	22,5(10-32,5)	32,5(22,5-42,5)	0,251	73,75(55,66-100)	100(79-100)	0,224

4.5 Comparación artrodesis mediante autoinjerto Vs liofilizado

En el 57,7% (n=41) de los casos utilizamos AU de cresta iliaca, por lo que pasaron a formar parte del grupo de estudio A y el 42,3% (n=31) restante se utilizó LI, constituyendo el grupo B. A continuación desglosaremos los resultados obtenidos en cada grupo de estudio, comenzando con los datos sociodemográficos, cirugía, escalas funcionales y pruebas complementarias.

4.5.1 Datos demográficos y cirugía

Analizamos los resultados socio-demográficos en ambos grupos, A y B.

En el grupo A (AU) el 46,3% de los pacientes eran mujeres y el 53,7% varones con una edad media de 47,38 años, mínima de 33,77 y máxima de 64,16. El peso y talla media fueron de 77,85 Kg y 1,68 m respectivamente, con unos valores mínimos de 60 kg y 1,53 m y unos máximos de 108 kg y 1,86 m de altura. Con respecto al IMC medio fue de 27,68. **Tabla 20.**

Tabla 20. Resultados Socio-demográficos (GRUPO A)			
	GRUPO A	Mínimo	Máximo
Sexo (% mujeres)	46,3 %		
Edad (años)	47,38 (DE 7,38)	33,77	64,16
Peso (Kg)	77,85 (DE 10,77)	60	108
Talla (m)	1,68 (DE 0,094)	1,53	1,86
IMC	27,68 (DE 3,73)	18,94	37,37

En el grupo B (LI) el 66,3% de los pacientes eran mujeres y el 33,7% varones con una edad media de 50,43 años, mínima de 20 y máxima de 70 años. El peso y talla media fueron de 72,70 Kg y 1,66 m respectivamente, con unos valores mínimos de 51 kg y

1,50 m y unos máximos de 102 kg y 1,88 m de altura. Con respecto al IMC medio fue de 26.19. **Tabla 21.**

Tabla 21. Resultados Socio-demográficos (GRUPO B)			
	GRUPO B	Mínimo	Máximo
Sexo (% mujeres)	66,3 %		
Edad (años)	50,43 (DE 13,79)	20	70
Peso (Kg)	72,70 (DE 13,62)	51	102
Talla (m)	1,66 (DE 0,10)	1,50	1,88
IMC	26,19 (DE 4,55)	20,31	40

Al analizar un grupo con otro observamos que ambas poblaciones son comparables sin encontrar diferencias estadísticamente significativas, a excepción de que en la población A hay mayor porcentaje de pacientes fumadores activos y de baja laboral preoperatoriamente ($p=0.004$). **Tabla 22 a 25.**

Tabla 22. Resultados Socio-demográficos (comparación ambos grupos)			
	GRUPO A	GRUPO B	p
Sexo (% mujeres)	46,3 %	66,3 %	0,156
Edad (años)	47,38 (DE 7,38)	50,43 (DE 13,79)	0,299
Peso (Kg)	77,85 (DE 10,77)	72,70 (DE 13,62)	0,084
Talla (m)	1,68 (DE 0,094)	1,66 (DE 0,10)	0,328
IMC	27,68 (DE 3,73)	26,19 (DE 4,55)	0,152

Tabla 22. Comparación de Grupo A y B. No diferencias estadísticamente significativas con respecto al sexo, edad, peso, talla ni IMC.

El tabaco fue una de las variables sociodemográficas con diferencias estadísticamente significativas, donde en el grupo A el 56,1% de los pacientes eran fumadores activos y en el grupo B el 63,3% de la muestra eran no fumadores. **Tabla 23 y Figura 83.**

Tabla 23. Resultados Socio-demográficos (comparación ambos grupos)			
	GRUPO A	GRUPO B	p
Fumadores:			0,004
Activos	56,1 %: 15 cig/d (RIQ 9-20)	16,7 %: 10 cig/d (RIQ 8,5-20)	
Ex – fumadores	9,8 %	20 %	
Nunca fumador	34,1 %	63,3 %	

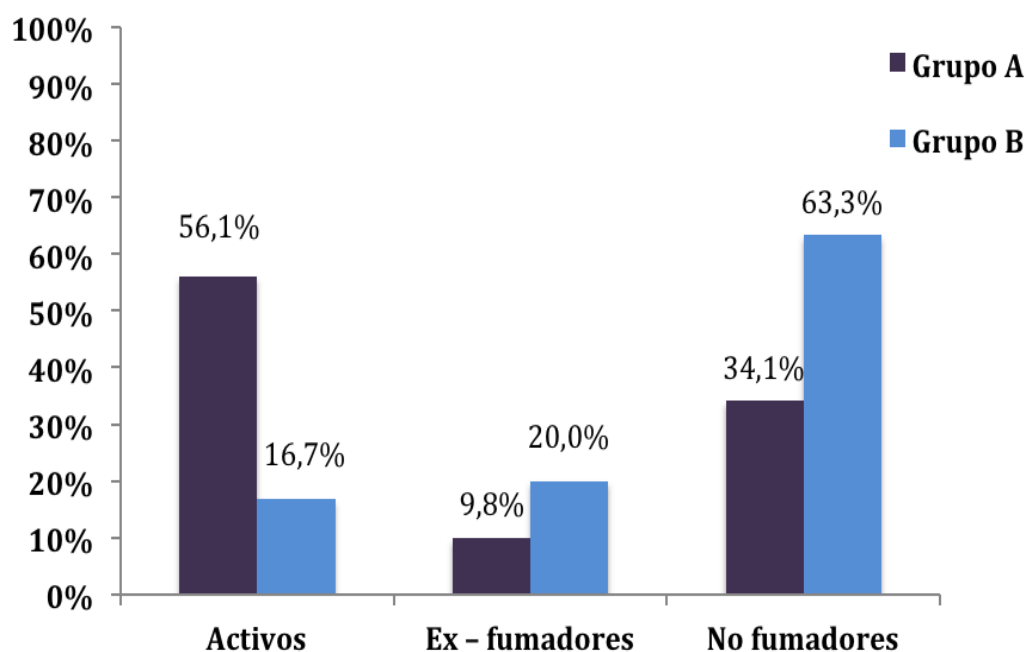
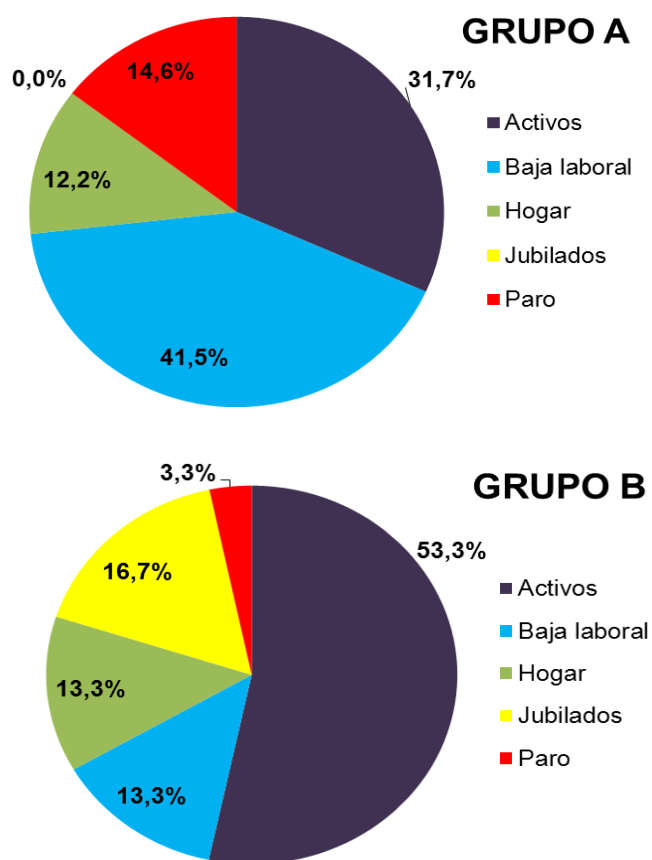


Figura 83. Distribución hábito tabáquico en la muestra.

Con respecto al número de cigarrillos fumados al día, en el grupo A, la mediana fue de 15 cigarros al día con un mínimo de 2 y un máximo de 40 al día; en el grupo B, la mediana fue de 10 cigarros al día, con un mínimo de 8 y un máximo de 20.

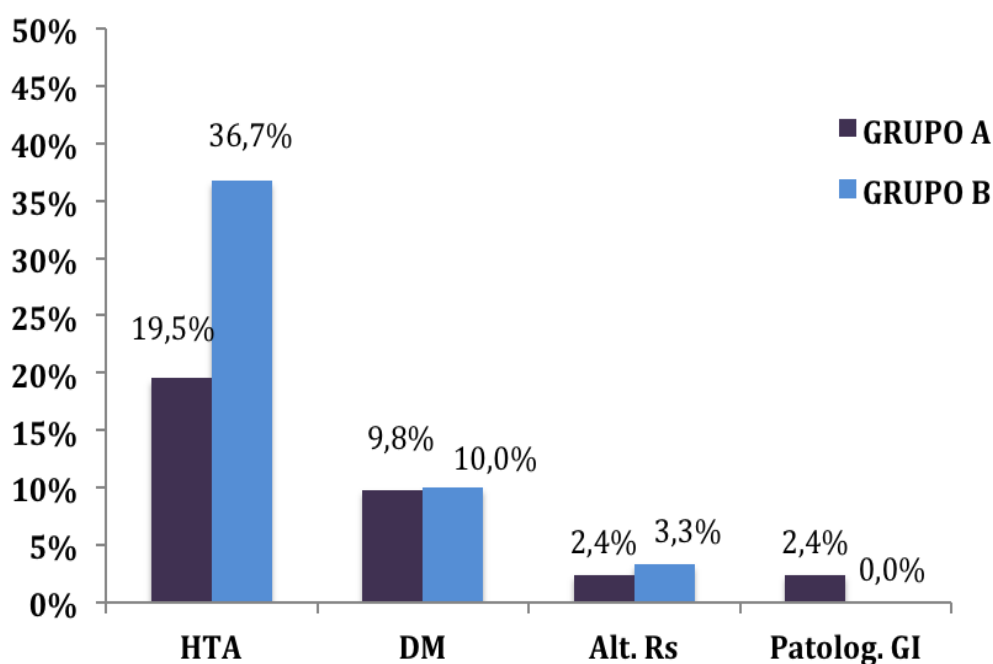
Al comparar la situación laboral de un grupo con otro también encontramos diferencias estadísticamente significativas con una p de 0,002, donde el 41,5% de la población del grupo A estaban de baja laboral y el 53,3% del grupo B activos. **Tabla 24 y Figura 84.**

Tabla 24. Resultados Socio-demográficos (comparación ambos grupos)			
	GRUPO A	GRUPO B	p
Situación laboral:			
Activos	31,7 %	53,3 %	
Baja laboral	41,5 %	13,3%	0,002
Hogar	12,2 %	13,3%	
Jubilados	0 %	16,7%	
Paro	14,6 %	3,3%	

Figura 84. Distribución de situación laboral de la muestra.

La patología basal de la población estudiada se caracterizó por ser la hipertensión arterial la enfermedad con mayor porcentaje en ambos grupos, pero sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre uno y otro. **Tabla 25 y Figura 85.**

Tabla 25. Resultados Socio-demográficos (comparación ambos grupos)			
	GRUPO A	GRUPO B	p
Patología basal:			
HTA	19,5 %	36,7%	>0,05
DM	9,8%	10%	
Alt. Respiratorias	2,4%	3,3%	
Patolog. Gastrointestinal	2,4%	0%	

Figura 85. Distribución de patologías en la muestra.

Con respecto a las variables relacionadas con la cirugía en el análisis encontramos:

En el grupo A el tiempo medio quirúrgico fue de 108,66 min (DE 31,46), el sangrado por los drenajes de 390 cc (RIQ 245-535) y una estancia media de 6 días (RIQ 5-7); mientras que en el grupo B el tiempo medio quirúrgico fue de 82,63 min (DE 28,05), el sangrado por los drenajes de 135 cc (RIQ 60-267,75) y una estancia media de 4 días (RIQ 4-5). Siendo estas diferencias, en el análisis univariante, estadísticamente significativas ($p=0,000$). **Figura 86 a 88.**

Mediante regresión lineal se comprobó que al pasar de grupo A al B, disminuía el sangrado por los drenajes, siempre que se mantuviera constante el número de niveles. Es decir, que en las mismas condiciones de nivel a intervenir aumenta el sangrado cuando se utiliza AU de cresta iliaca en comparación con los casos en los que se utiliza LI.

Figura 86. Gráfica que representa las diferencias entre ambos grupos con respecto al tiempo quirúrgico, donde se observa el mayor tiempo de intervención en el grupo del AU con respecto al del LI.

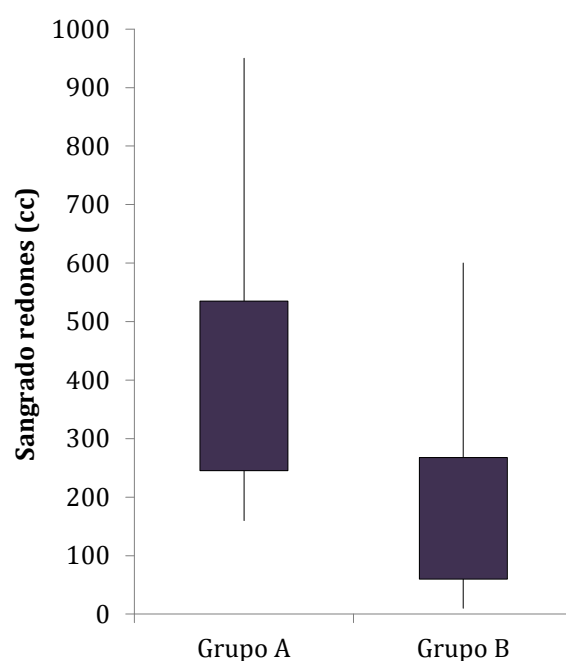
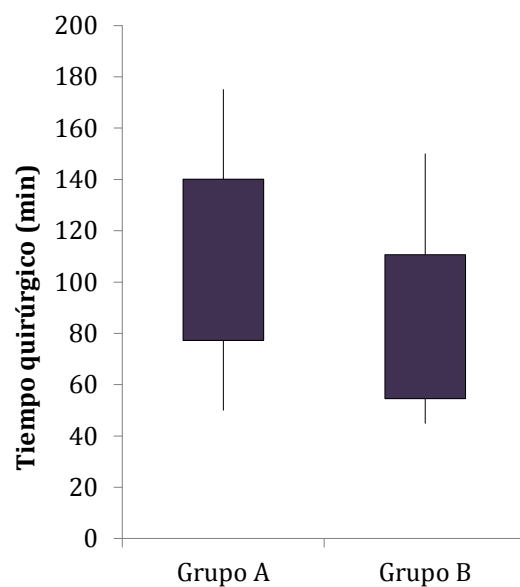
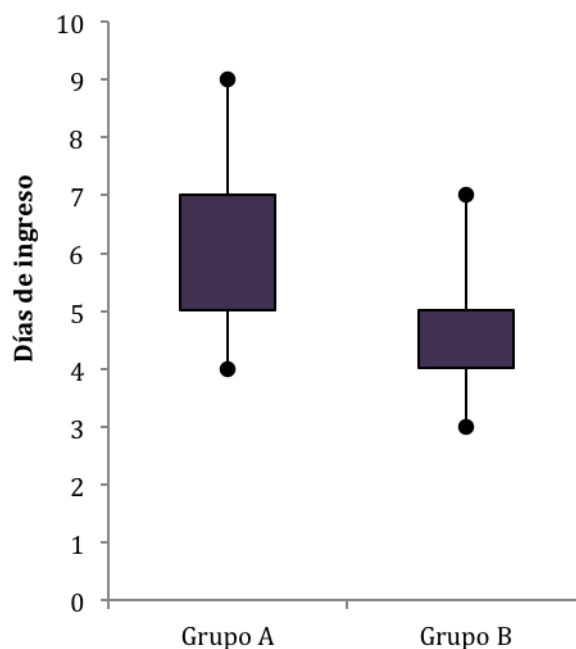


Figura 87. Gráfica que representa las diferencias entre ambos grupos con respecto al tiempo sangrado por drenajes. Los centímetros cúbicos recogidos en el grupo de AU fueron mayores con respecto al del LI.

Figura 88. Gráfica que representa las diferencias entre ambos grupos con respecto a los días de ingreso hospitalario. Los pacientes en los que se utilizó AU permanecieron un mayor tiempo ingresados.



Con respecto a las complicaciones, en total un 7%, todas ellas se registraron en el grupo A pero sin ser estadísticamente significativa esa diferencia ($p=0,130$).

Estas complicaciones fueron 5 casos del grupo A de AU, una de las cuales fue una dehiscencia de herida quirúrgica superficial que se solucionó con curas locales y en los 4 casos restantes infecciones de herida quirúrgica que precisaron antibioterapia intravenosa y de los que en 3 pacientes (4,2%) se tuvo que realizar un desbridamiento quirúrgico para poder solucionar la infección.

4.5.2 Escalas funcionales

A la pregunta final de satisfacción con la cirugía que respondieron nuestra población al seguimiento mínimo de un año, el 68,4% de los pacientes del grupo B tenían una valoración final de 10 sobre 10 mientras que en el grupo A fue de un 33,3 %, sin ser esta diferencia estadísticamente significativa ($p= 0,409$). **Figura 89.**

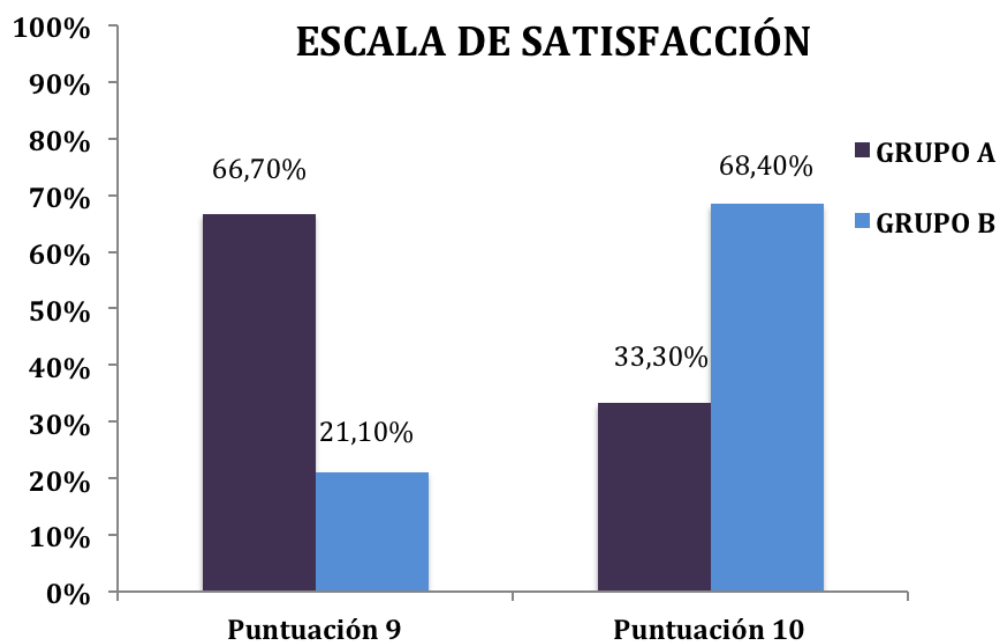


Figura 89. Escala de satisfacción al año de la intervención

Los resultados en las escalas funcionales EVA, ODI y SF-36 de ambos grupos aparecen en las **tablas 26 a 28.**

En el grupo A la mediana de dolor lumbar preoperatorio fue de 7,5 disminuyendo tras la intervención a 3. El dolor radicular antes de la intervención fue de 8 y tras la cirugía se obtuvo un valor de 4. Con respecto al ODI, el valor preoperatorio medio era de 25 y tras la intervención disminuyó hasta valores de 7. **Tabla 26.**

Las principales funciones afectadas prequirúrgicamente en el ODI del grupo A fueron la “intensidad de dolor” y “levantar peso”, mientras que las menos afectadas fueron “capacidad para dormir” y “capacidad para estar sentado”.

Tabla 26. Resultados Escalas EVA, ODI (GRUPO A)						
	Prequirúrgico			Postquirúrgico		
	Mediana (RIQ)			Mediana (RIQ)		
	GRUPO A	Mínimo	Máximo	GRUPO A	Mínimo	Máximo
EVA lumbar	7,5 (7-8,25)	2	10	3 (0-7)	0	9
EVA pierna, zona donante	8 (6,75-8,25)	2	10	4 (0-7)	0	10
Oswestry total	25 (20-29)	7	43	7 (1-15)	0	22

En el grupo B la mediana de dolor lumbar preoperatorio fue de 8 disminuyendo tras la intervención a 1. El dolor radicular antes de la intervención fue de 9 y tras la cirugía se obtuvo un valor de 0. Con respecto al ODI, el valor preoperatorio medio era de 25 y tras la intervención disminuyó hasta valores de 3. **Tabla 27.**

Las principales funciones afectadas prequirúrgicamente en el ODI del grupo B fueron la “intensidad de dolor” y la “capacidad para permanecer de pie”, mientras que las menos afectadas fueron “capacidad para dormir” y “capacidad para cuidados personales”.

Tabla 27. Resultados Escalas EVA, ODI (GRUPO B)						
	Prequirúrgico			Postquirúrgico		
	Mediana (RIQ)			Mediana (RIQ)		
	GRUPO B	Mínimo	Máximo	GRUPO B	Mínimo	Máximo
EVA lumbar	8 (7-10)	0	10	1 (0-3,75)	0	8
EVA pierna, zona donante	9 (8-10)	0	10	0 (0-1,75)	0	7
Oswestry total	25 (19-31)	2	45	3 (0-10,75)	0	22

Al comparar el dolor lumbar, dolor radicular y ODI del grupo A versus grupo B, no encontramos diferencias estadísticamente significativas ni antes ni después de la intervención, sólo en la variable de EVA radicular prequirúrgico se observan diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos con una p de 0,008. **Tabla 28.**

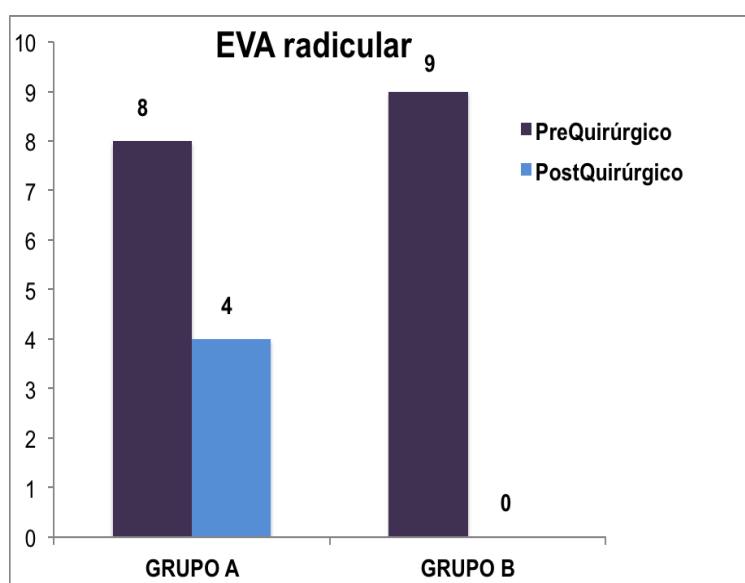
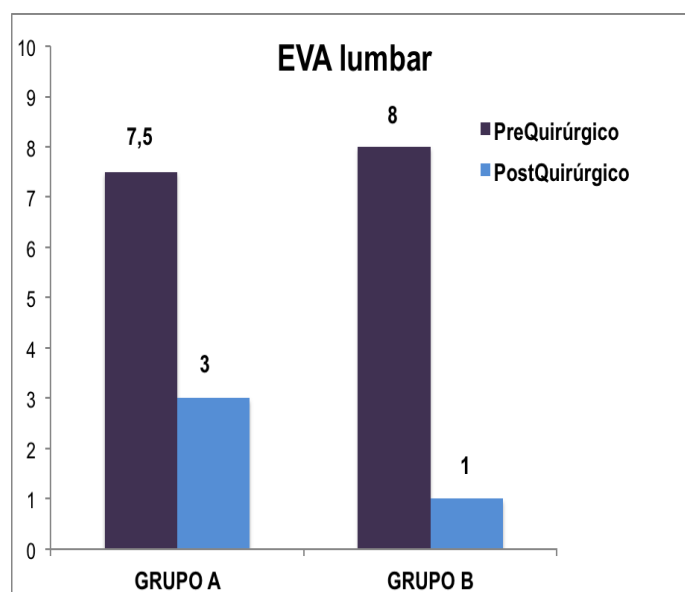
Tabla 28. Resultados Escalas EVA, ODI (comparación ambos grupos)						
	Prequirúrgico			Postquirúrgico		
	Mediana (RIQ)			Mediana (RIQ)		
	GRUPO A	GRUPO B	p	GRUPO A	GRUPO B	p
EVA lumbar	7,5 (7-8,25)	8 (7-10)	0,146	3 (0-7)	1 (0-3,75)	0,196
EVA pierna, zona donante	8 (6,75-8,25)	9 (8-10)	0,008	4 (0-7)	0 (0-1,75)	0,088
Oswestry total	25 (20-29)	25 (19-31)	0,963	7 (1-15)	3 (0-10,75)	0,305

Luego ambas poblaciones eran similares con respecto a los resultados EVA y Oswestry.

Al analizar si existían diferencias en la escala EVA antes con respecto a después de la intervención en cada uno de nuestros grupos de estudios, se observaron diferencias estadísticamente significativas, es decir, tras la intervención quirúrgica los pacientes de ambos grupos tuvieron una mejora del dolor con respecto a la situación inicial de la que partían, siendo esta diferencia significativa. **Tabla 29, Figuras 90 y 91.**

Tabla 29. Resultados Escalas EVA, ODI (comparación antes y después de la cirugía)						
	GRUPO A			GRUPO B		
	Mediana (RIQ)			Mediana (RIQ)		
	PreQx	PostQx	p	PreQx	PostQx	p
EVA lumbar	7,5 (7-8,25)	3 (0-7)	0,016	8 (7-10)	1 (0-3,75)	0,000
EVA pierna, zona donante	8 (6,75-8,25)	4 (0-7)	0,096	9 (8-10)	0 (0-1,75)	0,000
Oswestry total	25 (20-29)	7 (1-15)	0,017	25 (19-31)	3 (0-10,75)	0,000

El dolor en la zona donante estuvo presente en 9 pacientes, un 22% del grupo A. **Figura 90 y 91.**

Figura 90. EVA lumbar en ambos grupos, antes y después de la intervención.**Figura 91.** EVA radicular en ambos grupos, antes y después de la intervención.

Los resultados de las subescalas del SF-36 en el grupo A se muestran en la **tabla 30**, donde destacan funciones con un valor negativo antes de la intervención, como puede ser la limitación por problemas físicos y la funcionalidad física, con un aumento importante tras la intervención quirúrgica, indicativo de la mejoría del paciente.

Tabla 30. Resultados Escala SF-36 (GRUPO A)						
	Prequirúrgico			Postquirúrgico		
	Mediana (RIQ)			Mediana (RIQ)		
	GRUPO A	Mínimo	Máximo	GRUPO A	Mínimo	Máximo
1. Percepción general de la salud	40 (30-55)	0	70	45 (30-70)	15	80
2. Vitalidad	25 (10-41,25)	5	65	55 (30-80)	25	95
3. Funcionalidad física	20 (10-38,75)	0	60	85 (60-90)	30	100
4. Limitación por problemas físicos	0 (0-0)	0	50	25 (0-100)	0	100
5. Limitación por problem. emocionales	16,67 (0-75)	0	100	33,33 (0-100)	0	100
6. Bienestar emocional	44 (28-64)	0	96	64 (44-88)	28	88
7. Funcionalidad social	37,5 (25-75)	0	100	75 (50-100)	37,5	100
8. Dolor	22,5 (10-32,5)	0	57,5	67,5 (40-100)	32,5	100

En la **tabla 31** se reflejan los resultados de las subescalas del SF-36 del grupo B, donde, al igual que en el grupo A, hay una mejoría de los valores de las mismas tras la intervención, principalmente en la limitación por problemas físicos y emocionales.

Tabla 31. Resultados Escala SF-36 (GRUPO B)						
	Prequirúrgico			Postquirúrgico		
	Mediana (RIQ)			Mediana (RIQ)		
	GRUPO B	Mínimo	Máximo	GRUPO B	Mínimo	Máximo
1. Percepción general de la salud	42,5 (30-60)	20	90	55 (45-80)	25	95
2. Vitalidad	27,5 (15-50)	0	90	65 (40-80)	25	100
3. Funcionalidad física	27,5 (5-56,25)	0	85	80 (56,25-95)	25	100
4. Limitación por problemas físicos	0 (0-12,5)	0	100	100 (31,25-100)	0	100
5. Limitación por problem. emocionales	0 (0-100)	0	100	100 (66,67-100)	0	100
6. Bienestar emocional	50 (35-72)	0	92	80 (56-88)	36	100
7. Funcionalidad social	37,5 (25-65,625)	0	100	87,5 (75-100)	25	100
8. Dolor	22,5 (7,5-33,125)	0	100	85 (65-100)	22,5	100

Tal y como se muestra en la **tabla 32**, no se han encontrado diferencias al comparar el grupo A con el grupo B en las subescalas del cuestionario SF-36, tanto preoperatoria como postoperatoriamente. Luego no hubo diferencias estadísticamente significativas con respecto al estado preoperatorio de ambos grupos, ni tras la intervención quirúrgica. **Figura 92 y 93.**

Tabla 32. Resultados Escala SF-36 (comparación ambos grupos)

	Prequirúrgico Mediana (RIQ)			Postquirúrgico Mediana (RIQ)		
	GRUPO A	GRUPO B	p	GRUPO A	GRUPO B	p
1. Percepción general de la salud	40 (30-55)	42,5 (30-60)	0,743	45 (30-70)	55 (45-80)	0,372
2. Vitalidad	25 (10-41,25)	27,5 (15-50)	0,410	55 (30-80)	65 (40-80)	0,372
3. Funcionalidad física	20 (10-38,75)	27,5 (5-56,25)	0,232	85 (60-90)	80 (56,25-95)	0,919
4. Limitación por problemas físicos	0 (0-0)	0 (0-12,5)	0,051	25 (0-100)	100 (31,25-100)	0,338
5. Limitación por problem. emocionales	16,67 (0-75)	0 (0-100)	0,338	33,33 (0-100)	100 (66,67-100)	0,112
6. Bienestar emocional	44 (28-64)	50 (35-72)	0,691	64 (44-88)	80 (56-88)	0,173
7. Funcionalidad social	37,5 (25-75)	37,5 (25-65,625)	0,940	75 (50-100)	87,5 (75-100)	0,471
8. Dolor	22,5 (10-32,5)	22,5 (7,5-33,125)	0,751	67,5 (40-100)	85 (65-100)	0,465

Figura 92. Representación gráfica de subescalas SF-36 en ambos grupos antes de la intervención, donde se puede observar que tienen valores muy similares ambas poblaciones.

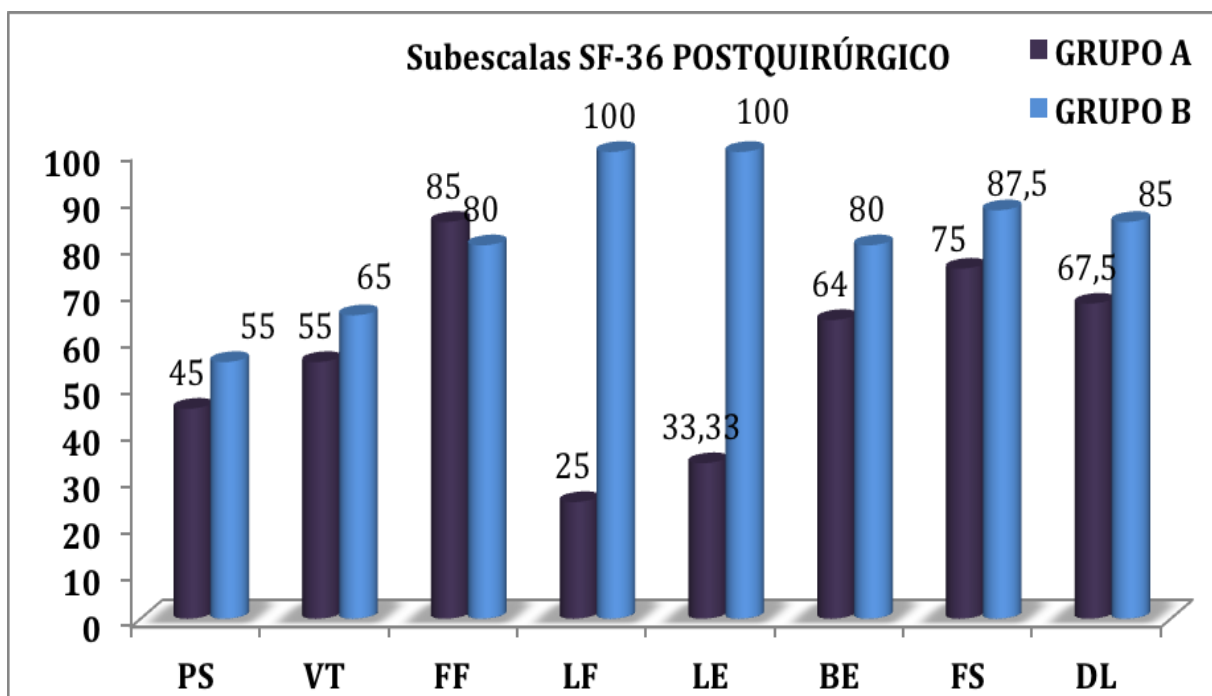
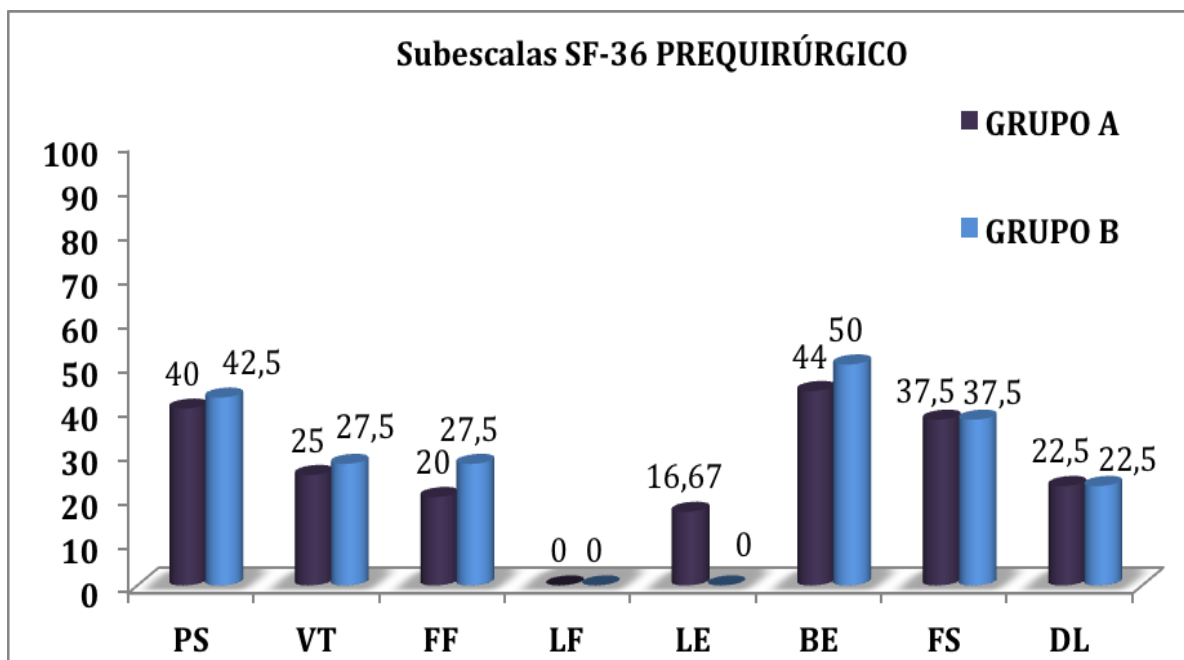


Figura 93. Representación gráfica de subescalas SF-36 en ambos grupos tras la intervención, sin diferencias estadísticamente significativas.

Al analizar si existían diferencias antes con respecto a después de la intervención en cada uno de nuestros grupos de estudios, vimos que en prácticamente todas las subescalas del SF-36 y del Oswestry encontramos diferencias estadísticamente significativas, es decir, tras la intervención quirúrgica los pacientes de ambos grupos tuvieron una mejora funcional con respecto a la situación inicial de la que partían, siendo esta diferencia significativa. **Tabla 33, Figura 94, 95 y 96.**

Tabla 33. Resultados Escala SF-36 y ODI (comparación antes y después de la cirugía)

	GRUPO A Mediana (RIQ)			GRUPO B Mediana (RIQ)		
	PreQx	PostQx	p	PreQx	PostQx	p
1. Percepción general de la salud	40 (30-55)	45 (30-70)	0,091	42,5 (30-60)	55 (45-80)	0,007
2. Vitalidad	25 (10-41,25)	55 (30-80)	0,005	27,5 (15-50)	65 (40-80)	0,001
3. Funcionalidad física	20 (10-38,75)	85 (60-90)	0,008	27,5 (5-56,25)	80 (56,25-95)	0,000
4. Limitación por problemas físicos	0 (0-0)	25 (0-100)	0,015	0 (0-12,5)	100 (31,25-100)	0,001
5. Limitación por problem. emocionales	16,67 (0-75)	33,33 (0-100)	0,167	0 (0-100)	100 (66,67-100)	0,006
6. Bienestar emocional	44 (28-64)	64 (44-88)	0,011	50 (35-72)	80 (56-88)	0,001
7. Funcionalidad social	37,5 (25-75)	75 (50-100)	0,009	37,5 (25-65,625)	87,5 (75-100)	0,003
8. Dolor	22,5 (10-32,5)	67,5 (40-100)	0,007	22,5 (7,5-33,125)	85 (65-100)	0,000
OSWESTRY	25 (20-29)	7 (1-15)	0,017	25 (19-31)	3 (0-10,75)	0,000

Figura 94. Representación gráfica de subescalas SF-36 del grupo A, antes y después de la cirugía, donde se observa una mejora de todas las subescalas funcionales, algunas de ellas con diferencias estadísticamente significativas.

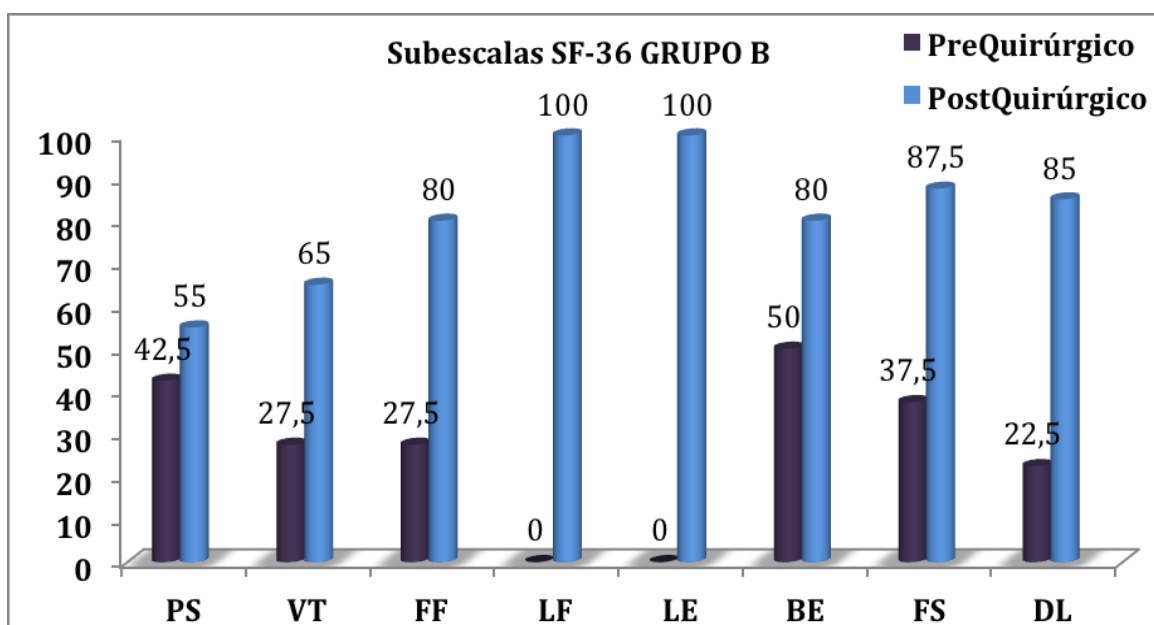
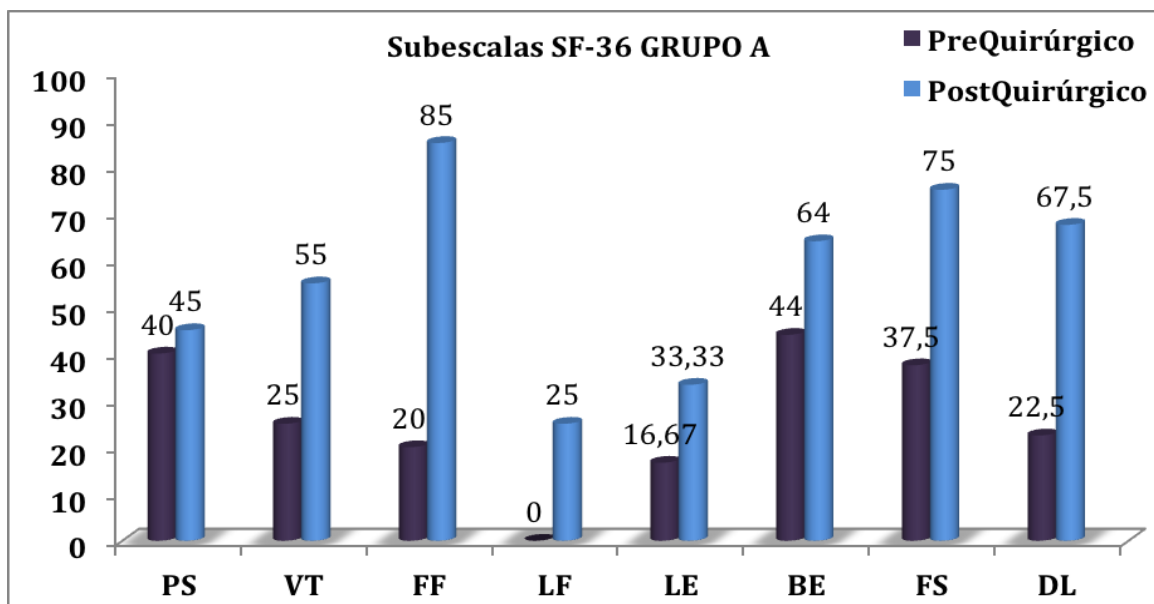


Figura 95. Representación gráfica de subescalas SF-36 del grupo B, antes y después de la cirugía, donde se observa una mejora de todas las subescalas funcionales, todas ellas con diferencias estadísticamente significativas.

Por otro lado en la escala funcional ODI, también se encontraron diferencias significativas en ambos grupos comparando el estado preoperatorio con el postoperatorio, pasando de cifras antes de la cirugía superiores a 20 y pasando a valores menores de 10 tras la intervención. **Figura 96.**

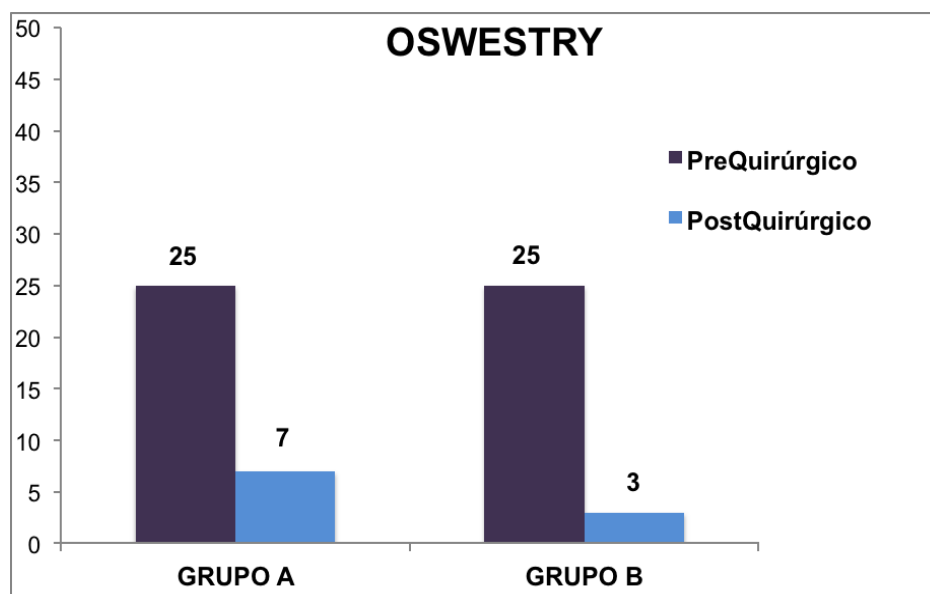


Figura 96. Representación gráfica de ODI, donde se observa una mejoría de sus valores en ambos grupos tras la cirugía, siendo estadísticamente significativo.

4.5.3 Pruebas complementarias

Ya en el apartado de resultados globales vimos que se confirmó fusión en el 89,2% de los casos. Al comparar los porcentajes de fusión del grupo A con el B no se encontraron diferencias, siendo en la radiología simple de un 96,7% en el grupo A y de un 85% en el grupo B ($p= 0,112$). El TAC nos sirvió para confirmar aquellos casos en los que había duda de fusión.



Figura 97. Comparación de fusión en un TLIF del grupo A (foto de la izquierda) y del grupo B (foto de la derecha).

DISCUSIÓN

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

5.1	Introducción	.....	197
5.2	Análisis de nuestros resultados	.....	198
5.3	Comparación con otros autores	.....	200

5.1 Introducción

En esta tesis se ha pretendido evaluar los resultados clínico-funcionales, radiológicos y complicaciones en aquellos pacientes intervenidos de un nivel mediante TLIF utilizando AU versus LI, para ello se ha llevado a cabo este estudio prospectivo cuasi-experimental. No se encontraron diferencias con respecto a los resultados clínico-radiológicos en ambos grupos, al igual que tampoco fueron significativas con respecto a las complicaciones. Por el contrario sí que se observó un aumento del tiempo quirúrgico, sangrado y estancia hospitalaria en el grupo en el que se utilizó AU (grupo A), siendo este aumento estadísticamente significativo.

No existen, en nuestro conocimiento, publicaciones previas que comparen los resultados de la fusión circunferencial lumbar tipo TLIF utilizando AU comparado con LI. Sí que hay estudios entre distintos tipos de injerto y de fusión lumbar. En este apartado compararemos nuestros resultados con los de otras publicaciones y analizaremos su significado.

5.2 Análisis de nuestros resultados

En el análisis de nuestra población *global*, observamos que, desde el punto de vista socio-demográfico nos encontramos ante una muestra con mayor porcentaje de sexo femenino, con una edad media en torno a los cincuenta años y que como patología basal mas frecuente es la HTA. Más del cuarenta por ciento se encontraban trabajando en el momento de la intervención y fumadores activos alrededor del cuarenta por ciento, los cuales fumaban una media de 15 cigarros al día. Su índice de masa corporal medio estaba comprendido en torno a 25 (se define sobrepeso cuando su valor es igual o mayor a 25 y obeso cuando es mayor de 30), luego se trata de una población con sobrepeso en su mayoría.

El nivel afecto con mas frecuencia fue L5-S1 con un tiempo medio de intervención de unos 110 minutos. El drenaje recogido en los redones tras la intervención fue una media de 356 cc, permaneciendo ingresados los pacientes unos cinco días, siendo dados de alta con medicación oral y corsé.

Radiológicamente se objetivó fusión en prácticamente todos los pacientes, siendo confirmada la misma en caso de duda mediante pruebas más específicas. Las complicaciones que tuvimos fueron infección superficial de herida quirúrgica y en algún caso precisó lavado y desbridamiento de la misma.

Tras la cirugía el dolor medio medido mediante EVA tanto lumbar como radicular disminuyó de manera significativa, al igual que ocurrió con las escalas funcionales como ODI y las subcategorías del SF-36. Luego al año de la intervención la población había mejorado de manera significativa su estado funcional consiguiendo un grado de satisfacción muy elevado.

Una vez obtenidos los resultados en global llegamos a la parte fundamental de la tesis en la que se compara un *grupo* en el que se ha utilizado AU con el que se usó LI.

Socio-demográficamente ambas poblaciones son similares, con excepción de que en el grupo A hay mayor porcentaje de fumadores y de pacientes con baja laboral con respecto al grupo B.

No hubo diferencias tampoco con respecto a la cirugía, siendo ambas poblaciones de características similares. Sí que se observaron mayor porcentaje de complicaciones en el grupo A pero sin ser estadísticamente significativo.

Por otro lado, se encontraron diferencias significativas en las variables relativas al tiempo quirúrgico, sangrado en drenajes y días de ingreso, a favor del grupo B, es decir, en la población en la que se utilizó LI se precisó menor tiempo quirúrgico, los drenajes drenaron menos y el tiempo de ingreso se redujo en un día con respecto al grupo A.

Con respecto a las escalas funcionales ambas poblaciones eran similares antes y después de la intervención, al analizar si la mejora de sus funciones eran significativas o no pudimos comprobar que en ambos grupos tanto el SF-36 como el ODI se obtenían resultados con una *p* significativa.

5.3 Comparación con otros autores

En la literatura existen multitud de artículos en los que se describen distintas técnicas quirúrgicas y los resultados con las mismas, sin embargo es complicado encontrar el análisis de una técnica quirúrgica en concreto, que compare los resultados de dos poblaciones en las que se utilicen distintos injertos para conseguir la fusión vertebral.

Como ya se ha dicho anteriormente dentro la cirugía de columna juegan un papel importantísimo los injertos óseos. Se han descrito distintos factores que afectan la fusión o no de los pacientes, entre los que se encuentran la edad, el sexo, el tabaquismo, el tipo de cirugía, vía de abordaje (anterior versus cirugía posterior)...

Además de la falta de fusión vertebral, otra de las complicaciones frecuentes en la cirugía de artrodesis es la morbilidad del punto donante (dolor en cresta ilíaca). Pueden ocurrir complicaciones mayores como son: hematomas, infecciones profundas, dolor crónico... que ocurren hasta en el 10% de los pacientes y otras menores, como las disestesias e infección superficial, que suceden hasta en el 39% de los pacientes. Todo esto se podría evitar utilizando un sustituto óseo adecuado, que consiga las mismas tasas de fusión y resultados clínico-funcionales.

Ohtori et al, Eur Spine J (2011)¹⁰⁶, compara entre AU de cresta e injerto local en la fusión tipo Posterolateral, para ello realiza un estudio prospectivo con un seguimiento de dos años en una población de 82 pacientes, la cual dividió en dos grupos uno en el que se utilizó injerto local y otra injerto de cresta iliaca. Midieron escalas funcionales como EVA, ODI y la escala de la sociedad ortopédica de Japón (JOAS), sin encontrar diferencias en ambos grupos. Como conclusión recomienda la utilización de injerto local para la cirugía posterolateral de un solo nivel, ya que, al igual que en nuestros resultados, objetivó una disminución significativa del tiempo quirúrgico y del sangrado en el grupo en el que utilizó injerto local comparado con el de cresta iliaca, pasando de 195 minutos en el grupo de injerto de cresta a 180 en el de injerto local siendo estadísticamente significativo y, con respecto al sangrado pasando de 336 cc en el grupo de injerto de cresta a 320 en el de injerto local, siendo estos últimos resultados

no significativos. Como complicaciones tuvieron un total de 6 paciente con dolor a nivel de la cresta iliaca, dato que coincide con nuestros resultados.

*Thalgott et al, Spine 2009*¹⁰⁷, compara LI con aloinjerto congelado en la fusión lumbar tipo ALIF. Para ello realizó un estudio prospectivo con un tamaño muestral final de 40 pacientes, dividido en dos grupos, uno en el que se utilizó LI (19 pacientes) y otro aloinjerto congelado (21 pacientes). Midieron escalas funcionales como EVA, ODI y las subescalas del componente físico del SF-36. Obtuvieron resultados clínicos similares en ambos grupos pero un mayor porcentaje de no unión en el grupo de liofilizado sin ser éste estadísticamente significativo. También analizaron el porcentaje de fusión según el hábito tabáquico, observando un 82,9% de fusión en los pacientes no fumadores y un 71,4% en los sí fumadores, dato que coincide con nuestros resultados en los que el porcentaje de fusión fue mayor en el grupo de no fumadores. **Tabla 34.**

Tabla 34. Porcentaje de Fusión según hábito tabáquico.				
	n		Fusión	No Fusión
Thalgott, et al. Spine 2009. ALIF	40	Fumadores	71,4%	28,6%
		No Fumadores	82,9 %	17,1%
Datos propios TLIF	72	Fumadores	76,92 %	23,08 %
		No Fumadores	97,44 %	2,56 %

*Putzier et al, Eur Spine J (2009)*¹⁰⁸, realizaron un estudio prospectivo en el que siguieron 40 pacientes intervenidos mediante artrodesis circunferencial tipo ALIF. Dividieron dos grupos, uno en el que se utilizó autoinjerto de creta iliaca y otro en el que se usó aloinjerto liofilizado de banco. Se midieron escalas funcionales como EVA y Oswestry, variables quirúrgicas y el resultado de fusión. No se encontraron diferencias significativas con respecto a la fusión ni con los resultados clínicos, datos que coinciden

con nuestro estudio. Concluyen en recomendar el injerto LI en la artrodesis tipo ALIF, ya que disminuye la morbilidad, el tiempo quirúrgico y sangrado.

Gibson et al, *Spine* 2002¹⁰⁹, realiza un estudio prospectivo en el que compara los resultados de la artrodesis posterolateral con AU de cresta con los conseguidos con aloinjerto congelados. Un tamaño muestral de 69 pacientes, los cuales son seguidos durante un año, la escala funcional que analizan es la de "Roland and Morris" . Concluyen que sus resultados, clínicos y radiológicos, son similares en ambos grupos, pero evitan la morbilidad que conlleva el AU, por lo que recomiendan la utilización de aloinjerto congelado. Otros artículos como el de *Wimmer et al*¹¹⁰, *Clinical Orthopaedics*, 1999, tampoco encontraron diferencias radiológicas al utilizar aloinjerto en la artrodesis circunferencial tipo ALIF con respecto al AU (8% y 3% de no fusión respectivamente).

Por otro lado se encuentran en la literatura publicaciones que rechazan la utilización del aloinjerto. Entre ellos este artículo de Jorgenson et al, *Spine* 1994¹¹¹, el cual sigue 144 pacientes intervenidos mediante artrodesis tipo PLIF, en una lado utilizan AU de cresta y en el otro distintas mezclas de aloinjerto. Como conclusión recomiendan la no utilización de aloinjerto ya que consigue menor porcentaje de fusión.

A continuación se presentan de manera esquemática los resultados de este trabajo con los encontrados en la literatura. **Tabla 35, 36.**

Tabla 35. Comparación Resultados Escalas Funcionales EVA y ODI.								
			Prequirúrgico			Postquirúrgico		
Autor	n	Injerto	EVA lumbar	EVA pierna	ODI	EVA lumbar	EVA pierna	ODI
Ohtori, et al. 2011. Eur Spine J. Posterolateral	82	AU Cresta	4,3	7,7	36	2,2	2	25
		Injerto local	4,6	8	44	1,8	1,5	22
Datos propios TLIF	72	AU Cresta	7,5	8	25	3	4	7
		LI	8	9	25	1	0	3

Tabla 36. Comparación Resultados Cirugía.							
	n	Injerto	Tiempo Cirugía	Sangrado (cc)	Días ingreso	Fusión (%)	Dolor zona donante
Ohtori, et al. 2011. Eur Spine J. POSTEROLATERAL	82	AU Cresta	195	336	-	85	6
		Injerto local	180	320	-	83	-
Thalgott, et al. 2009. Spine. ALIF	40	Aloinjerto congelado	110,7	483	2,48	81	-
		LI	100,9	447	3	85,7	-
Putzier et al, 2009. Eur Spine J. ALIF	40	AU Cresta	137	212	7	85	3
		Aloinjerto	119	181	7	80	-
Datos propios TLIF	72	AU Cresta	108,66	390	6	96,7	9
		LI	82,63	135	4	85	-

También se ha estudiado la morbilidad de la zona donante en la cirugía de columna (Kurz LT *et al*)¹¹² (Younger *et al*)¹¹³ (Sasso RC *et al*)¹¹⁴, destacando el dolor en la zona donante. El porcentaje de pacientes que presentan dicha complicación es variable según las series, algunas con un 30% (Xiao *et al*)¹¹⁵, 20% (Ohtori *et al*)¹⁰⁶ y otras con un 10% (Kurz LT *et al*)¹¹², en nuestro caso 9 pacientes presentaron dolor o molestias a nivel de la zona donante, lo cual representa el 22% de los pacientes del grupo A. Luego coincidimos con otros autores que confirman la utilización de aloinjerto frente a AU, ya que consiguen resultados clínicos y radiológicos similares, evitando la morbilidad asociada al AU (Gibson *et al*)¹⁰⁹, Wimmer *et al*)¹¹⁰.

Llama la atención que no se encontraran diferencias en los resultados de las escalas funcionales en las poblaciones con fusión radiológica (89.2% en Rx simple) y los que no la tenían. Estos hallazgos han sido previamente descritos en la literatura (Ohtori *et al*)¹⁰⁶ (Kasliwal *et al*)¹¹⁶ en los que con tasas de fusión del 85% y del 67.5% sin encontrar diferencias entre el grupo fusionado y el de no unión. Algunos trabajos concluyen que se produce una unión fibrosa que es suficiente para dar soporte estructural y por eso no tiene repercusión clínica. (Herkowitz y Kurz)¹¹⁷.

CONCLUSIONES

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

1. La artrodesis lumbar circunferencial tipo TLIF obtiene unos resultados excelentes clínicos, mejorando los parámetros funcionales en las escalas EVA, Oswestry y SF-36. Con una satisfacción final con respecto al tratamiento muy elevada.
2. Realizando una buena técnica quirúrgica, con especial atención a la limpieza de los platillos vertebrales, introducción de injerto y dispositivo intersomático, se consiguen altas tasas de fusión radiológicas.
3. El hábito tabáquico tiene una relación con el porcentaje de fusión radiológica de manera negativa. Observando un menor número de pacientes con fusión lumbar respecto al grupo de no fumadores, 76,92% versus 97,44%, siendo esta diferencia estadísticamente significativa con una $p: 0,014$.
4. Por otro lado, no hay relación entre el resultado funcional de los pacientes y la fusión radiológica o no. No hubo diferencias en las escalas EVA, Oswestry ni SF-36 entre el grupo de fusión y no fusión.
5. Con respecto a la comparación del grupo A (AU) con el grupo B (LI), destacar la disminución del tiempo quirúrgico en el segundo. Con una diferencia entre ambos de unos 20 minutos, tiempo necesario para la obtención de injerto de la cresta iliaca. Luego la utilización de injerto liofilizado facilitará la intervención quirúrgica, disminuyendo el tiempo intraoperatorio.
6. El sangrado por drenajes es menor cuando se utiliza injerto liofilizado. En el caso de utilización de injerto de cresta iliaca se colocan dos redones, uno lumbar y otro a nivel de la cresta. Cuando se usa LI sólo se coloca un drenaje a nivel lumbar, por lo que el sangrado va a ser menor ya que no se tiene el débito de la cresta iliaca.
7. La estancia media hospitalaria disminuye con la utilización de LI en los pacientes. Al tener menos débito de drenajes y menor dolor (ausencia de dolor en creta iliaca), los pacientes pueden comenzar la deambulaci3n y analgesia oral antes, reduciendo la estancia en el hospital.

8. La mejoría clínica tras la intervención es significativa en la mayoría de las escalas tanto si se utiliza AU como LI, pero no hay diferencias entre ambos grupos.
9. El injerto liofilizado, en la artrodesis circunferencial de un nivel, nos proporciona fusiones y resultados funcionales similares al autoinjerto, disminuyendo la morbilidad del punto donante, tiempo quirúrgico, sangrado por drenajes y estancia hospitalaria.

REFEFENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPÍTULO 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World health Organisation. (2003) The burden of musculoskeletal conditions at the start of the new millennium. i-x. World health Organ Tech Rep Ser; 919:1–218.
2. Walsh NE. (2002) Back pain matters. Karger Gazette. 9–10 <http://www.karger.com/gazette/65/walsh/index.htm>.
3. Lidgren L. The bone and joint decade 2000-2010. (2003) Bull World health Organ; 81(9):629.
4. Steenstra IA, Verbeek Jh, heymans MW, et al. (2005 Dec) Prognostic factors for duration of sick leave in patients sick listed with acute low back pain: a systematic review of the literature. Occup Environ Med; 62(12):851–60.
5. Kent PM, Keating JL. (2005 Jul) The epidemiology of low back pain in primary care. Chiropr Osteopat 26;13:13.
6. Thelin A, holmberg S, Thelin N. (2008 Jul) Functioning in neck and low back pain from a 12-year perspective: a prospective population-based study. J Rehabil Med;40 (7):555–61.
7. Walker BF, Muller R, Grant WD. (2003) Low back pain in Australian adults: the economic burden. Asia Pac J Public health; 15(2):79–87.
8. Fardon DF, Milette PC. (2001) Combined Task Forces of the North American Spine Society, American Society of Spine Radiology, and American Society of Neuroradiology: 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; 26(5):E93E113
9. Deville WLJM, Windt DAWM, van der Dzaferagic A, et al. (2000) The test of Lasegue: systematic review of the accuracy in diagnosing herniated discs. Spine; 25:1140–7
10. Verbiest h. (1954 May) A radicular syndrome from developmental narrowing

- of the lumbar vertebral canal. J Bone Joint Surg Br; 36-B (2):230–7.
11. Sachs B, Frankel V. (1900) Progressive and kyphotic rigidity of the spine. J Nerv Ment Dis; 27:1
 12. Jenis LG, An hS. (2000) Spine update. Lumbar foraminal stenosis. Spine; 25(3):389–94
 13. Rao RD, Davis KS (2005): Lumbar degenerative disorders, en Vaccaro AR, ed: Orthopaedic Knowledge Update 8. Rose- mont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, pp 539-551
 14. Schönström N, Lindahl S, Willén J, et al. (1989) Dynamic changes in the dimensions of the lumbar spinal canal: an experimental study in vitro. J Orthop Res;7(1):115–21.
 15. Inufusa A, An hS, Lim Th, et al. (1996 Nov) Anatomic changes of the spinal canal and intervertebral foramen associated with flexion- extension movement. Spine 1;21(21):2412–20
 16. Bridwell Kh. (1994 Nov) Lumbar spinal stenosis. Diagnosis, management, and treatment. Clin Geriatr Med;10(4):677–701
 17. Garfin SR *et al.* (1990 Dec) 1990 AcroMed Award in basic science. Cauda equina anatomy. II: Extrathecal nerve roots and dorsal root ganglia. Spine (Phila Pa 1976).;15(12):1248-51.
 18. Konno S, hayashino y, Fukuhara S, et al. (2007) Development of a clinical diagnosis support tool to identify patients with lumbar spinal stenosis. European Spine Journal;16(11):1951–7
 19. Damian Hoy ,Lyn March, Peter Brooks, Anthony Woolf, Fiona Blyth, Theo Vos, Rachele Buchbinder. (2010) Medición de la carga mundial del dolor lumbar. Best Practice & Research Clinical Rheumatology 24 175–185
 20. Hestbaek L, Leboeuf-yde C, Manniche C. (2003) Low back pain: what is the

- long-term course? A review of studies of general patient populations. Eur Spine J; 12(2):149–65.
21. Pengel Lh, herbert RD, Maher CG, Refshauge KM. (2003) Acute low back pain: systematic review of its prognosis. BMJ; 327(7410):323.
 22. Dunn K, Jordan K, Croft P. (2006) Characterising the course of low back pain: a latent class analysis. Am J Epidemiol; 163:754–61.
 23. Hayden J. (2007) Methodological issues in systematic reviews of prognosis and prognostic factors: low back pain, in dept. of health policy, management & evaluation. Toronto: University of Toronto;
 24. Hayden JA, Chou R, hogg-Johnson S, Bombardier C. (2009) Systematic reviews of low back pain prognosis had variable methods and results: guidance for future prognosis reviews. J Clin Epidemiol; 62(8):781–96. e1.
 25. Shaw WS, van der Windt DA, Main CJ, et al. (2009) Early patient screening and intervention to address individual-level occupational factors (“blue flags”) in back disability. J Occup Rehabil;19(1):64–80
 26. Crook J, Milner R, Schultz IZ, Stringer B. (2002) Determinants of occupational disability following a low back injury: a critical review of the literature. J Occup Rehabil;12(4):277–95
 27. Waddell G, Burton AK, Main C. (2003) Screening to identify people at risk of long-term incapacity for work: a conceptual and scientific review. London: Royal Society of Medicine Press.
 28. Van Tulder MW, Assendelft WJ, Koes BW, et al. (1997) Spinal radiographic findings and nonspecific low back pain. A systematic review of observational studies. Spine (Phila Pa 1976);22(4):427–34.
 29. Bell JA, Burnett A. (2009) Exercise for the primary, secondary and tertiary prevention of low back pain in the workplace: a systematic review. J Occup Rehabil;19(1):8–24.

30. Bigos SJ, holland J, holland C, et al. (2009) high-quality controlled trials on preventing episodes of back problems: systematic literature review in working-age adults. Spine J; 9(2):147–68.
31. Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara A, et al. (2005) Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. Cochrane Database Syst Rev;(3).
32. Goldby LJ, Moore AP, Doust J, et al. (2006) A randomized controlled trial investigating the efficiency of musculoskeletal physiotherapy on chronic low back disorder. Spine; 31(10):1083–93.
33. Denis F. (1983) The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. Spine; 8:817-31.
34. Verbiest H. (1975 Jan) Pathomorphologic aspects of developmental lumbar stenosis. Orthop Clin North Am. 6 (1):177-96.
35. Dupuis PR, Yong-Hing K, Cassidy JD, Kirkaldy-Willis WH. (1985) Radiologic diagnosis of degenerative lumbar spinal instability. Spine (Phila Pa 1976). 10(3):262-76.
36. Panjabi MM, Kramer KM, Duranceau J, Oxland T, Crisco JJ. (1990) Biomechanical evaluation of lumbar spinal stability after graded facetectomies. Spine (Phila Pa 1976). 15(11):1142-7.
37. Nachemson (1985). Lumbar spine instability. A critical update and symposium summary. Spine (Phila Pa 1976).10 (3):290-1.
38. Hayes MA, Howard TC, Gruel CR, Kopta JA. (1989) Roentgenographic evaluation of lumbar spine flexion-extension in asymptomatic individuals. Spine (Phila Pa 1976). 14(3):327-31.
39. Dvorák J, Panjabi MM, Chang DG, Theiler R, Grob D. (1991). Functional radiographic diagnosis of the lumbar spine. Flexion-extension and lateral bending. Spine (Phila Pa 1976). 16(5):562-71.

40. Jensen TS, Karppinen J, Sorensen JS, Niinimaki J, Leboeuf-yde C. (2008) Vertebral endplate signal changes (Modic change): a systematic literature review of prevalence and association with non-specific low back pain. Eur Spine J; 17(11):1407–22
41. Albert HB, Kjaer P, Jensen TS, et al (2008): Modic changes, possible causes, and relation to low back pain. Med Hypothesis;70:361-368
42. Rothman S, Herkowitz H. (2007) La columna. 5a ed. Editorial Elsevier, Madrid
43. Ballesteros, *et al.* (2011) Columna toracolumbar. Marban.
44. Waddell G, Burton AK. (2005) Concepts of rehabilitation for the management of low back pain. Best Practice Res Clin Rheumatol; 19: 655-70
45. Pengel HM, Maher CG, Refshauge KM. (2002) Systematic review of conservative interventions for subacute low back pain. Clin Rehabil; 16: 811-20
46. Hagen KB, Jamtvedt G, hilde G, et al. (2005) The updated Cochrane review of bed rest for low back pain and sciatica. Spine; 30:542–6
47. García Pérez F, Alcántara Bumbiedro S. (2003) Importancia del ejercicio físico en el tratamiento del dolor lumbar inespecífico. Rehabilitación (Madrid); 37: 323-32
48. Rittenberg JD, Ross AE. (2003) Functional rehabilitation for degenerative lumbar spinal stenosis. Phys Med Rehabil Clin N Am. 14(1):111–20.
49. Vo AN, Kamen LB, Shih VC, et al. (2005) Rehabilitation of orthopedic and rheumatologic disorders. 5. Lumbar spinal stenosis. Arch Phys Med Rehabil; 86 (3 Suppl. 1):S69–76.
50. Whitman JM, Flynn TW, Fritz JM. (2003) Nonsurgical management of patients with lumbar spinal stenosis: a literature review and a case series of three patients managed with physical therapy. Phys Med Rehabil Clin N Am. 14(1):77–101. vi-vii

51. Luijsterburg PA, Verhagen AP, Ostelo RW, et al. (2007) Effectiveness of conservative treatments for the lumbosacral radicular syndrome: a systematic review. Eur Spine J; 16:881–99.
52. Luijsterburg PA, Verhagen AP, Ostelo RW, et al. (2008) Physical therapy plus general practitioners' care versus general's care alone for sciatica: a randomised clinical trial with a 12-month follow up. Eur Spine Journal;17:509–17
53. Ghoname EA, White PF, Ahmedh E, et al. (1999) Percutaneous electrical nerve stimulation: an alternative to TENS in the management of sciatica. Pain; 83:193-9
54. Jellema P, van Tulder JM, van Poppel MNM, Nachemson AL, Bouter LM. (2001) Lumbar supports for prevention and treatment of low back pain. A systematic review within the framework of the Cochrane Back Review Group. Spine; 26:377-86
55. Clarke JA, van Tulder MW, Blomberg SEI, et al. (2007) Traction for low-back pain with or without sciatica. Cochrane Database of Systematic Reviews. Issue 2.
56. Roelofs PDDM, Deyo RA, Koes BW, et al. (2008) Non-steroidal antiinflammatory drugs for low back pain. Cochrane Database of Systematic Reviews.
57. Van Tulder MW, Touray T, Furlan AD, et al. (2003) Muscle relaxants for nonspecific low back pain: a systematic review within the framework of the cochrane collaboration. Spine;28:1978–92
58. Perrot S, Javier RM, Marty M, et al. (2008) Is there any evidence to support the use of anti-depressants in painful rheumatological conditions? Systematic review of pharmacological and clinical studies. Rheumatology (Oxford); 47:1117–23.
59. Atkinson Jh, Slater MA, Williams RA, et al. (1998) A placebo-controlled

- randomized clinical trial of nortryptiline for chronic low back pain. Pain; 76:287–96.
60. Khoromi S, Patsalides A, Parada S, et al. (2005) Topiramate in chronic lumbar radicular pain. J Pain; 6:829–36.
61. Khoromi S, Cui L, Nackers L. (2007) Morphine, nortriptyline and their combination vs placebo in patients with chronic lumbar root pain. Pain; 130:66–75
62. Friedly J, Chan L, Deyo R. (2007) Increases in lumbosacral injections in the Medicare population: 1994 to 2001. Spine 15; 32(16):1754–60
63. Karppinen J, Malmivaara A, Kurunlahti M, et al. (2001) Periradicular infiltration for sciatica. A randomized controlled trial. Spine; 26:1059–67
64. Insausti-Valdivia J. (2006) Técnicas intervencionistas en el dolor reumático. Radiofrecuencia: técnicas y evidencias.
65. Iliakis E, Valadakis V, Tisiganos C P, Agapitos E. (2001) Rationalization of the activity of medical ozone on intervertebral disc: a histological and biochemical study. Rev Neuroradiol.; 14:23-30
66. Raslan AM, McCartney S, Burchiel KJ. (2007) Management of chronic severe pain: spinal neuromodulatory and neuroablative approaches. Acta Neurochir Suppl.; 97:33-41
67. Martínez , J. ; Aragón , F. ; Vidal , M. ; Terrero , M.J. ; Torres , L.M. ; (2009); Discólisis con ozono intradiscal en el tratamiento de la ciática por hernia discal. Seguimiento de 100 pacientes en 24 meses. Rev Soc Esp Dolor 16 3 :0 – 0
68. Del Saz, J; del Pozo, C; Zúñiga , A ; Romero , A ; Pérez-Cajaraville , J ; Abejón, D (2007): Eficacia de la epidurolisis en el tratamiento del síndrome postlaminectomía. Rev Soc Esp Dolor 14
69. Meyerson BA, Linderoth B. (2000) Mechanisms of spinal cord stimulation in

- neuropathic pain. Neurol Res; 22:285-292
70. Gybels J et al. 1998 Clinical evaluation of paresthesia steering with a new system for spinal cord stimulation. Eur J Pain;2:203-9
71. Rodríguez López MJ. (2002) Current state of the spinal treatment of chronic pain with morphine through infusion pumps. Rev Soc Esp Dolor
72. Weber h. Lumbar disc herniation. (1983) A controlled, prospective study with ten years of observation. Spine;8:131-40
73. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, et al. (2006) Surgical vs nonoperative treatment for lumbar disk herniation. The Spine Outcome Research Trial (SPORT): a randomized trial. JAMA;296:2441-50
74. Peul WC, Van houvelingen hC, van den hout WB, et al. (2007) Surgery versus prolonged conservative treatment for sciatica. N Engl J Med ;356: 2245-56.
75. Malmivaara A, Slati P, heliovaara M, et al. (2007) Surgical or nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis? A randomized controlled trial. Spine 1;32(1):1-8
76. David T: (2007) Long-term results of one-level lumbar arthroplasty: Minimum 10-year follow-up of the CHARITE artificial disc in 106 patients. Spine; 32(6):661-666
77. Schaeren S, Broger I, Jeanneret B (2008): Minimum four-year follow-up of spinal stenosis with degenerative spondylolisthesis treated with decompression and dynamic stabilization. Spine;33(18):E636E642
78. Richards JC, Majumdar S, Lindsey DP, Beaupré GS, Yerber SA (2005): The treatment mechanism of an interspinous process implant for lumbar neurogenic intermittent claudication. Spine;30(7):744-749
79. Chung KJ, Hwang YS, Koh SH (2009): Stress fracture of bilateral posterior facet after insertion of interspinous implant. Spine; 34(10):E380-E383

80. Park P, Garton HJ, Gala VC et al. (2004) Adjacent segment disease after lumbar or lumbosacral fusion: review of the literature. Spine;29:1938-44
81. Etebar S, Cahill DW. (1999) Risk factors for adjacent-segment failure following lumbar fixation with rigid instrumentation for degenerative instability. J.Neurosurg.;90:163-9
82. Cunningham BW, Seftor JC, Hu N, Kim SW, Bridwell KH, McAfee PC. (2010) Biomechanical Comparison of Iliac Screws Versus Interbody Femoral Ring Allograft on Lumbosacral Kinematics and Sacral Screw Strain. Spine.
83. Blume HG, Rojas CH. (1981) Unilateral lumbar interbody fusion (posterior approach) utilizing dowel graft. J Neurol Orthop Surg 2:171–175
84. Harms J, Rolinger H. (1982) Die operative Behandlung der Spondylolisthese durch dorsale Aufrichtung und ventrale Verblockung. Z Orthop Ihre Grenzgeb 120:342–347
85. Harms J, Jeszensky D, Stolze D. (1997) True spondylolisthesis reduction and more segmental fusion. In: Bridwell KH, DeWald RL et al (eds) The textbook of spinal surgery, 2nd edn. Lippincott- Raven, Philadelphia, pp 1337–1347
86. Harms J, Jeszensky D. (1998) The unilateral transforaminal approach for posterior lumbar interbody fusion. Orthop Traumatol 6:88–99
87. Larsen JM, Capen DA. (1997) Pseudarthrosis of the Lumbar Spine. J Am Acad Orthop Surg. 5(3):153-162.
88. Kuslich SD, Danielson G, Dowdle JD, Sherman J, Fredrickson B, Yuan H et al (2000). Four-year follow-up results of lumbar spine arthrodesis using the Bagby and Kuslich lumbar fusion cage. Spine.; 25(20):2656-62.
89. Ray CD. (1997) Threaded titanium cages for lumbar interbody fusions. Spine. 22(6):667-79; discussion 679.

90. Zdeblick TA, Phillips FM. (2003) Interbody cage devices. Spine.; 28(15 Suppl):S2-7.
91. Oxland TR, Lund T. (2000) Biomechanics of stand-alone cages and cages in combination with posterior fixation: a literature review. Eur Spine J.; 9 Suppl 1:S95-101.
92. Kettler A, Schmoelz W, Kast E, Gottwald M, Claes L, Wilke HJ. (2005) In vitro stabilizing effect of a transforaminal compared with two posterior lumbar interbody fusion cages. Spine.;30(22):E665-70
93. Vicario Espinosa C. (2004) Los aloinjertos óseos en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Patología del Aparato Locomotor. 2 (3): 214-232.
94. Dante, et al. (2000) Spinal fusions: bone and bone substitutes. Eur spine J.
95. Bombardier C. (2000) Outcome assessments in the evaluation of treatment of spinal disorders. Spine; 25:3100-3
96. Vilagut G. (2008) Interpretación de los cuestionarios de salud SF- 36 y SF-12 en España: componentes físico y mental. Med Clin (Barc); 130:726-35
97. Bagó J, Climent JM, Ey A, Perez Grueso FJ, Izquierdo E. (2004) The spanish version of the SRS-22 patient questionnaire for idiopathic scoliosis: transcultural adaptation and reliability analysis. Spine; 29:1676–80
98. Flórez MT, García F, Alcántara S, Echávarri C, Urraca A, Alañón J et al. (2005) Diseño y desarrollo de una aplicación informática para la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. Patología del Aparato Locomotor; 3: 120-31
99. Turner JA, Herron L, Deyo RA. (1993) Meta-analysis of the results of lumbar spine fusion. Acta Orthop Scand Suppl; 251:122.
100. Deyo RA, Andersson G, Bombardier C et al. (1994) Outcome measures for studying patients with low back pain. Spine;19:2032S-6S

101. Pratt RK, Fairbank JC, Virr A. (2002) The reliability of the Shuttle Walking Test, the Swiss Spinal Stenosis Questionnaire, the Oxford Spinal Stenosis Score, and the Oswestry Disability Index in the assessment of patients with lumbar spinal stenosis. Spine;27:84-91
102. Ware JE Jr, Sherbourne CD. (1992) The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. Med Care.;30:473-83
103. Alonso J, Prieto L, Anto JM. (1995) The Spanish version of the SF-36 Health Survey (the SF-36 health questionnaire): an instrument for measuring clinical results. Med.Clin.(Barc.);104:771-6
104. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L et al. (2005) The Spanish version of the Short Form 36 Health Survey: a decade of experience and new developments. Gac.Sanit.;19:135-50
105. Zanolli G, Stromqvist B, Jonsson B. (2001) Visual analog scales for interpretation of back and leg pain intensity in patients operated for degenerative lumbar spine disorders. Spine;26:2375-80
106. Ohtori S et al. (2011). Single-level instrumented posterolateral fusion of the lumbar spine with a local bone graft versus an iliac crest bone graft: a prospective, randomized study with a 2-year follow-up. Eur Spine J. 20:635–639.
107. Thalgott JS, Fogarty ME, Giuffre JM, Christenson SD, Epstein AK, Aprill C. (2009) A prospective, randomized, blinded, single-site study to evaluate the clinical and radiographic differences between frozen and freeze-dried allograft when used as part of a circumferential anterior lumbar interbody fusion procedure. Spine (Phila Pa.1976) 20; 34:1251-1256.
108. Putzier M, Strube P, Funk JF, Gross C, Monig HJ, Perka C, et al. (2009) Allogenic versus autologous cancellous bone in lumbar segmental spondylodesis: a randomized prospective study. Eur.Spine J.18:687-695.

109. Gibson S, McLeod I, Wardlaw D, Urbaniak S. (2002) Allograft versus autograft in instrumented posterolateral lumbar spinal fusion: a randomized control trial. Spine (Phila Pa.1976); 1; 27(15):1599-1603.
110. Wimmer C, Krismer M, Gluch H, Ogon M, Stockl B. (1999) Autogenic versus allogenic bone grafts in anterior lumbar interbody fusion. Clin.Orthop.Relat.Res.122-126.
111. Jorgenson SS, Lowe TG, France J, Sabin J. (1994) A prospective analysis of autograft versus allograft in posterolateral lumbar fusion in the same patient. A minimum of 1-year follow-up in 144 patients. Spine (Phila Pa.1976) 15; 19:2048-2053.
112. Kurz LT, Garfin SR, Booth RE Jr. (1989) Harvesting autogenous iliac bone grafts: a review of complications and techniques. Spine 14:1324–1331
113. Younger EM, Chapman MW. (1989) Morbidity at bone graft donor sites. J Orthop Trauma 3:192–195
114. Sasso RC, LeHuec JC, Shaffrey C. (2005) Spine Interbody Research Group Iliac crest bone graft donor site pain after anterior lumbar interbody fusion: a prospective patient satisfaction outcome assessment. J Spinal Disord Tech 18:S77–S81
115. Xiao Y, Li F, Chen Q. (2010) Transforaminal lumbar interbody fusion with one cage and excised local bone. Arch Orthop Trauma Surg. 130(5):591-7.
116. Kasliwal MK, Deutsch H. (2012) Clinical and radiographic outcomes using local bone shavings as autograft in minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion. World Neurosurg. 78(1-2):185-90.
117. Herkowitz HN, Kurz LT (1991) Degenerative lumbar spondylo- listhesis with spinal stenosis. J Bone Joint Surg Am 73:802–807

ANEXOS

CAPÍTULO 8. ANEXOS

<u>Índice de figuras</u>	.....	225
<u>Índice de tablas</u>	.....	234
<u>Abreviaturas</u>	.....	237

ÍNDICE DE FIGURAS			
0.	Introducción general		
	1	Corte sagital de RM lumbar. T2.	18
	2	A: Protrusión. B: Extrusión. C: Secuestro. (Fardon 2001)	19
	3	Hernia discal Intraforaminal, Posterolateral y Central	19
	4	Distribución dermatomas en miembro inferior. Alteración motora y sensitiva según la raíz afecta.	20
	5	Representación facetas articulares columna.	21
	6	Posibles regiones de contacto con raíces nerviosas según Jenis 2000: 1 central; 2 receso lateral; 3 foraminal; 4 extraforaminal.	23
	7	Imagen de la estenosis del receso lateral. Fuente: Rao 2005	24
	8	Estenosis de canal secundaria a hipertrofia facetaria, hipertrofia del amarillo...	25
	9	Radiografía lateral de columna lumbar donde observamos una espondilolistesis L4-L5	28
	10	Dominios de factores pronósticos en el dolor lumbar. Fuente: Hayden y cols, 2007.	31
	11	Dominios de factores pronósticos en el dolor lumbar. Fuente:	32

		Hayden y cols, 2007		
	12	Columna vertebral visión anterior, lateral y posterior. Fuente: Netter. Atlas de anatomía humana.	.....	36
	13	Musculatura columna lumbar y cadera. Fuente: Netter. Atlas de anatomía humana.	.....	37
	14	Ligamentos de la columna vertebral. Fuente: Netter. Atlas de anatomía.	.....	39
	15	Vértebra lumbar. Fuente: Netter. Atlas de anatomía humana.	.....	39
	16	Transmisión de cargas en el disco intervertebral.	.....	41
	17	Nódulos de Schmorl.	.....	41
	18	Corte axial columna, mostrando la salida de las raíces. Fuente: Netter. Atlas de anatomía humana.	.....	42
	19	Esquema salida raíces raquídeas. Fuente: Netter. Atlas de anatomía humana.	.....	43
	20	Afectación de distintas raíces según la localización de la hernia. Fuente: Netter. Atlas de anatomía humana.	.....	43
	21	Proyecciones AP, lateral y oblicua. Fuente: Manual de residente COT.	.....	44
	22	Concepto de las 3 columnas de Denis. Fuente: Manual de residente COT.	.....	45

23	Proyección oblicua: Perrito de La Chapelle.	.....	46
24	Radiología simple: Criterios de inestabilidad.	.....	47
25	Los cambios de tipo I se caracterizan por hiposeñal en T1 (A) e hiperseñal en T2 (B)	.....	48
26	Los cambios de tipo II de Modic se caracterizan por hiperseñal tanto en T2 (C) como en T1 (D)	.....	49
27	Corte axial fractura vertebral y reconstrucción tras intervención. Fuente: Columna toracolumbar. Ballesteros	.....	50
28	Mielografía columna lumbar. Podemos observar como el contraste tiene una distribución arrosariada con zonas donde se estrecha.	.....	51
29	Aplicación de TENS en la zona lumbar	.....	56
30	Escala analgésica de la OMS.	.....	58
31	Escala analgésica de la OMS y evolución con nuevas técnicas para el manejo del dolor.	.....	59
32	Esquema del espacio epidural.	.....	60
33	A. Esquema salida nervio raquídeo. B. Localización electrodo para la RF.	.....	62
34	Esquema, localización de la raíz lumbar en proyección radiológica oblicua.	.....	63

	35	Imagen intraoperatoria de una epiduroscopia.	.....	65
	36	Radiografía simple que muestra la colocación del implante que estimula los cordones posteriores.	.....	65
	37	Bomba de infusión espinal.	.....	66
	38	Representación de la discectomía.	.....	69
	39	Esquema de laminectomía.	.....	70
	40	Descompresión posterolateral con fijación.	.....	71
	41	Imagen del proceso de introducción de cemento en el cuerpo vertebral	.....	72
	42	Cifoplastia: Introducción del balón y posteriormente del cemento	.....	73
	43	Imagen AP y Lateral de Prótesis de disco lumbar.	.....	74
	44	Sistema de estabilización dinámico. Fuente: Orthopaedic Knowledge Update 10.	.....	75
	45	Dispositivo intersomático. Fuente: Orthopaedic Knowledge Update 10.	.....	76
1.	Aspectos sobre la cirugía de columna			

46	Posición del paciente en decúbito prono	.....	85
47	Línea a nivel de las crestas iliacas. Se correspondería nivel L4-L5.	.....	86
48	Identificación puntos de inserción tornillos pediculares. Fuente: DePuy Spine® surgical technique.	.....	87
49	Preparación para la inserción tornillos pediculares. Fuente: DePuy Spine® surgical technique.	.....	89
50	Colocación de tornillos pediculares y barra. Fuente: DePuy Spine® surgical technique.	.....	89
51	Resección apófisis espinosas, láminas y descompresión posterolateral columna lumbar. Fuente: Lumbar decompressive procedures, An Atlas of Surgery of the Spine.	.....	90
52	Distracción del espacio discal. Fuente: DePuy Spine® surgical technique.	.....	91
53	Exposición del disco.	.....	94
54	Realización de ventana en disco y distracción de espacio discal. Fuente: DePuy Spine® surgical technique.	.....	95
55	Realización de discectomía y curetaje de platillos.	.....	95
56	Imagen intraoperatoria de introducción de injerto.	.....	96
57	Discectomía, introducción de injerto y colocación de dispositivo intersomático relleno de injerto. Fuente: DePuy Spine® surgical technique.	.....	97

	58	Compresión espacio discal ya introducido el dispositivo intersomático. Fuente: DePuy Spine ® surgical technique.	.....	98
	59	Imágenes intraoperatorias PLIF	.....	101
	60	Colocación del paciente en decúbito supino. Fuente: DePuy Spine ® surgical technique.	.....	103
	61	Esquema de abordajes vía anterior.	.....	104
	62	Exposición de espacio intersomático L5-S1. Fuente: DePuy Spine ® surgical technique.	.....	105
	63	Relación existente entre los grandes vasos y los espacios discales. Fuente: DePuy Spine ® surgical technique.	.....	105
	64	Toma de injerto de cresta iliaca.	.....	111
	65	Injerto liofilizado.	.....	112
	66	Injerto congelado	.....	113
3.	Material y Métodos			
	67	Cuestionarios prequirúrgicos (Fuente: Elaboración propia)	.....	131 - 136
	68	Cuestionarios postquirúrgicos (Fuente: Elaboración propia)	.....	137 - 142
	69	Tornillos pediculares poliaxiales (Expedium ®). Fuente: DePuy	.....	145

		Spine [®] surgical technique.		
	70	Dispositivo intersomático (Leopard [®]). Fuente: DePuy Spine [®] surgical technique.	.....	145
	71	Dispositivo intersomático (Leopard [®]). Fuente: DePuy Spine [®] surgical technique.	.....	146
	72	Radiología simple mostrando la presencia de puentes trabeculares	.....	150
	73	Corte sagital de TAC con imagen de fusión intersomática.	.....	150
4.	Resultados			
	74	Distribución de consumo de tabaco en la población fumadora.	.....	157
	75	Situación laboral de la muestra estudiada.	.....	157
	76	Dispositivo intersomático.	.....	160
	77	Niveles intervenidos mediante TLIF.	.....	160
	78	Representación gráfica de valores EVA y ODI antes y después de la cirugía.	.....	166
	79	Valores subescala SF-36 antes y después de la intervención.	.....	167
	80	Escala de satisfacción global de la muestra tras la cirugía.	.....	168

	81	Proyecciones columna AP y Lat columna lumbar TLIF L5-S1.	.....	169
	82	Proyección sagital TAC lumbar	.....	170
	83	<i>Distribución hábito tabáquico en la muestra.</i>	.....	175
	84	Distribución de situación laboral de la muestra.	.....	177
	85	Distribución de patologías en la muestra.	.....	178
	86	Gráfica que representa las diferencias entre ambos grupos con respecto al tiempo quirúrgico, donde se observa el mayor tiempo de intervención en el grupo del AU con respecto al del LI.	.....	179
	87	Gráfica que representa las diferencias entre ambos grupos con respecto al tiempo sangrado por drenajes. Los centímetros cúbicos recogidos en el grupo de AU fueron mayores con respecto al del LI.	.....	179
	88	Gráfica que representa las diferencias entre ambos grupos con respecto a los días de ingreso hospitalario. Los pacientes en los que se utilizó AU permanecieron un mayor tiempo ingresados.	.....	180
	89	Escala de satisfacción al año de la intervención	.....	181
	90	EVA lumbar en ambos grupos, antes y después de la intervención.	.....	185
	91	EVA radicular en ambos grupos, antes y después de la intervención.	.....	185

	92	Representación gráfica de subescalas SF-36 en ambos grupos antes de la intervención, donde se puede observar que tienen valores muy similares ambas poblaciones.	.....	189
	93	Representación gráfica de subescalas SF-36 en ambos grupos tras la intervención, sin diferencias estadísticamente significativas.	.....	189
	94	Representación gráfica de subescalas SF-36 del grupo A, antes y después de la cirugía, donde se observa una mejora de todas las subescalas funcionales, algunas de ellas con diferencias estadísticamente significativas.	.....	192
	95	Representación gráfica de subescalas SF-36 del grupo B, antes y después de la cirugía, donde se observa una mejora de todas las subescalas funcionales, todas ellas con diferencias estadísticamente significativas.	.....	192
	96	Representación gráfica de ODI, donde se observa una mejoría de sus valores en ambos grupos tras la cirugía, siendo estadísticamente significativo.	.....	193
	97	Comparación de fusión en un TLIF del grupo A (foto de la izquierda) y del grupo B (foto de la derecha).	.....	194

ÍNDICE DE TABLAS			
0.	Introducción general		
	1	Diagnóstico diferencial entre claudicación neurógena y vascular.	26
	2	Sistema de puntuación diagnóstica estenosis de canal. Konno 2007.	27
	3	Tipos de espondilolistesis según su etiopatogenia	29
	4	Cambios Modic (Albert 2008)	48
1.	Aspectos sobre la cirugía de columna		
	5	Indicaciones TLIF y PLIF	82
	6	Principales indicaciones de ALIF	83
4.	Resultados		
	7	Resultados Socio-demográficos n=72	156
	8	Resultados Socio-demográficos n=72: Hábito tabáquico	157
	9	Resultados Socio-demográficos n=72: Situación laboral	158

10	Resultados Socio-demográficos n=72: Patología basal	.....	158
11	Resultados Escalas EVA y ODI. n: 72. (Prequirúrgico)	.....	162
12	Resultados Escala SF-36. n: 72 (Prequirúrgico)	.....	163
13	Resultados Escalas EVA y ODI. n: 72. (Postquirúrgico)	.....	164
14	Resultados Escala SF-36. n: 72 (Postquirúrgico)	.....	164
15	Resultados Escalas EVA y ODI. n: 72 (comparación prequirúrgico con postquirúrgico)	.....	165
16	Resultados Escala SF-36. n: 72 (comparación prequirúrgico con postquirúrgico)	.....	166
17	Diferencia de fusión según hábito tabáquico	.....	170
18	Resultados Escalas EVA, ODI (comparación grupo fusión y no fusión)	.....	171
19	Resultados Escala SF-36 (comparación grupo fusión y no fusión)	.....	172
20	Resultados Socio-demográficos (GRUPO A)	.....	173
21	Resultados Socio-demográficos (GRUPO B)	.....	174
22	Comparación de Grupo A y B. No diferencias estadísticamente significativas con respecto al sexo, edad, peso, talla ni IMC.	.....	174

	23	Resultados Socio-demográficos (comparación ambos grupos): Hábito tabáquico	.....	175
	24	Resultados Socio-demográficos (comparación ambos grupos): Situación laboral	.....	176
	25	Resultados Socio-demográficos (comparación ambos grupos): Patología basal	.....	177
	26	Resultados Escalas EVA, ODI (GRUPO A)	.....	182
	27	Resultados Escalas EVA, ODI (GRUPO B)	.....	183
	28	Resultados Escalas EVA, ODI (comparación ambos grupos)	.....	183
	29	Resultados Escalas EVA, ODI (comparación antes y después de la cirugía)	.....	184
	30	Resultados Escala SF-36 (GRUPO A)	.....	186
	31	Resultados Escala SF-36 (GRUPO B)	.....	187
	32	Resultados Escala SF-36 (comparación ambos grupos)	.....	188
	33	Resultados Escala SF-36 y ODI (comparación antes y después de la cirugía)	.....	191
5.	Discusión			
	34	Porcentaje de Fusión según hábito tabáquico.	.....	201
	35	Comparación Resultados Escalas Funcionales EVA y ODI.	.....	203
	36	Comparación Resultados Cirugía.	.....	203

ABREVIATURAS

AU: Autoinjerto de esponjosa

LI: Injerto liofilizado

TLIF: *Transforaminal Lumbar Interbody Fusion*

PLIF: *Posterior Lumbar Interbody Fusion*

ALIF: *Anterior Lumbar Interbody Fusion*

ODI: Índice de Disfunción Oswestry

EVA: Escala Visual Analógica

RF: Radiofrecuencia

Subescalas SF-36:

PS: Percepción general de la salud

VT: Vitalidad

FF: Funcionalidad física

LF: Limitación por problemas físicos

LE: Limitación por problemas emocionales

BE: Bienestar emocional

FS: Funcionalidad social

DL: Dolor

JOAS: Japanese orthopedic association score

IC: Intervalo de confianza

RIQ: Rango intercuartílico

DE: Desviación estándar