

INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO

# Artroplastia discal total lumbar

## Concepto, indicaciones, técnica quirúrgica, resultados y estado actual

VÍCTOR A. VERNA

Centro Médico SOI, Buenos Aires

El dolor lumbar y ciático procedente de la enfermedad degenerativa del disco es casi epidémico y universal; no respeta sexo, edad, clase social ni características específicas del sujeto y se constituye en la principal causa de deserción laboral o deportiva en la población activa.

Su tratamiento quirúrgico puede resultar muchas veces frustrante; la artrodesis en 360° del segmento afectado es el procedimiento mundialmente aceptado como “el patrón de oro” para la resolución definitiva de esta entidad, con un gran número de trabajos científicos nacionales e internacionales que así lo avalan.

Entonces, ¿por qué surge la prótesis discal?<sup>5,7,14,15</sup>

La técnica de fusión lumbar o lumbosacra, sea la artrodesis posterolateral exclusiva o asociada con técnicas intersomáticas (PLIF-ALIF-TLIF, etc.), no es un procedimiento exento de complicaciones. Los porcentajes de resultados regulares y malos son cercanos al 25-30%; además, se presentan problemas asociados, como pseudoartrosis, dolor en el sitio donante en la cresta ilíaca, tiempo prolongado de recuperación, necesidad de utilización de ortesis posoperatoria y la tan mencionada en la actualidad enfermedad del segmento adyacente con degeneración futura de éste. Esto ha obligado a los especialistas espinales a buscar técnicas alternativas.<sup>5,10,14,15,17,18,29</sup>

La prótesis discal total se ha desarrollado para conservar el movimiento. Representa el último desarrollo en el espectro de técnicas quirúrgicas, evitando la morbilidad de la extracción de hueso donante y “teóricamente” neutraliza la degeneración del nivel adyacente. Constituye una alternativa con presente y futuro para el tratamiento del dolor lumbar crónico y de la ciática asociado con dis-

copatías y hernias de disco, y puede superar en varios aspectos los estigmas de las técnicas de fusión.

### Conceptos generales

Los seguimientos a largo plazo del reemplazo total discal (RTD) lumbar en Europa, combinados con los recientes ensayos clínicos programados y solicitados por la *Federal Drug Administration* (FDA), han proporcionado resultados alentadores para esta técnica de preservación del movimiento, en comparación con los procedimientos de fusión.<sup>1,2,3,4,6,9</sup>

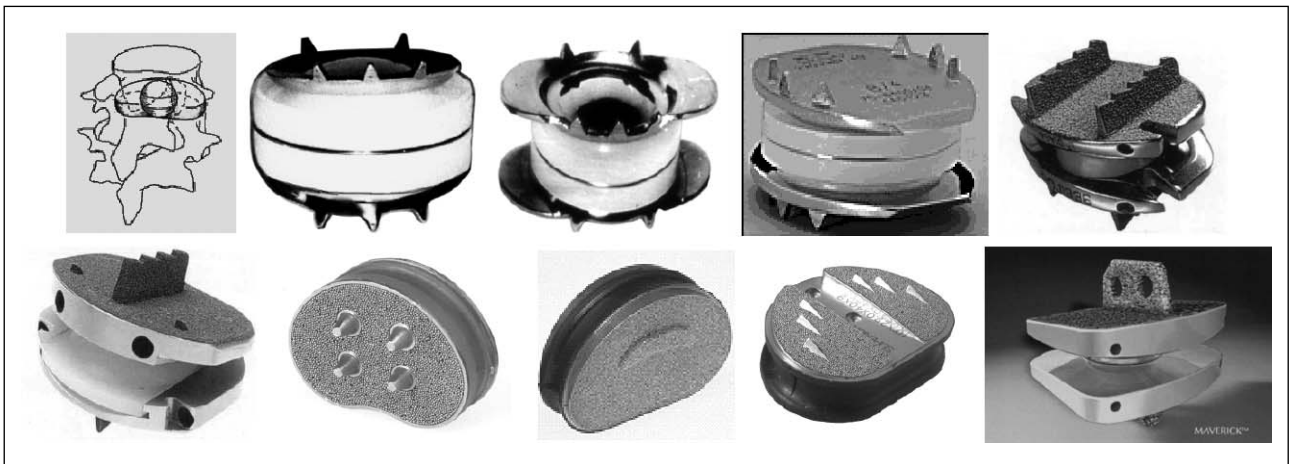
Hasta la fecha se han diseñado más de 100 prótesis discuales, aunque únicamente 10 se han implantado en seres humanos, pero sólo dos han terminado el US IDE (*Investigation Device Exemption*), que permite la utilización de dispositivos en fase de investigación clínica, impuesto por la FDA (Fig. 1)<sup>2,6,9,12</sup>

El primer disco protésico artificial fue aprobado en octubre de 2004; es el SB Charité, que es el de mayor seguimiento clínico con más de 10.000 prótesis implantadas en más de treinta países y que ha obtenido resultados satisfactorios después de más de diez años de utilización. Diseñado en el hospital Charité de Berlín por Kart Scellnack y Karin Büttner-Janz, se implantó por primera vez en 1984 y se han desarrollado tres generaciones, contando en la actualidad con una cuarta, adquirida por Depuy Spine, de Johnson & Johnson. La prótesis se caracteriza por ser “no constreñida” y estar formada por tres componentes: dos platillos metálicos de una aleación de cromo-cobalto-molibdeno (Cr-Co-Mb) y un núcleo deslizante de polietileno biconvexo que se interpone entre las concavidades internas de los platillos. Este núcleo dispone de un marcador radiopaco para su visualización. Para permitir la osteointegración, la cuarta generación cuenta con un recubrimiento de titanio-fosfato de calcio, que permite la

Recibido el 10-10-2007.

Correspondencia:

Dr. VÍCTOR A. VERNA  
victorverna@arnet.com.ar



**Figura 1.** Distintos modelos y evoluciones de los discos protésicos.

fijación mediante tres dientes anteriores y tres posteriores, con una altura de 2,5 mm (Fig. 2).<sup>4,6</sup>

En la actualidad se fabrica en cinco tamaños y cuatro alturas de núcleo deslizante (7.5, 8.5, 9.5, 10.5 y 11.5); además, los platillos oblicuos, con ángulos que van de 0° a 10°, permiten gran variedad de combinaciones para el restablecimiento satisfactorio de la lordosis segmentaria.

En relación con la biomecánica no constreñida del disco Charité, su fisiología remeda el movimiento normal del núcleo pulposo intacto. La amplitud de movimiento segmentario, los patrones de acoplamiento y el eje instantáneo de rotación, descritos por White y Panjabi, son reproducidos por el disco artificial, ya que el núcleo deslizante se desplaza en dirección anterior y posterior con los movimientos de extensión y flexión respectivamente. Para reproducir esta cinemática lumbar es necesario implantar la prótesis de 0 a 3 mm posterior a la línea medio-sagital del cuerpo vertebral.<sup>10,11,13,16</sup>

El segundo implante protésico aprobado por la FDA es la prótesis Pro-Disc, creada por Thierry Marnay en 1989 en Montpellier, Francia. La primera implantación en seres humanos se realizó en 1990 y tras la colocación de 93 prótesis en 70 pacientes, Marnay, en los años 2001 y 2005, publicó sus resultados después de un seguimiento de 8 a 10 años.

Los implantes permanecieron intactos, la amplitud de movimiento se mantuvo y el dolor lumbar-ciático disminuyó en forma significativa. Casi el 93% de los pacientes manifestaron estar satisfechos y se operarían de nuevo.

La prótesis actual está constituida por platillos de cromo-cobalto con una única quilla central y con una superficie de crecimiento óseo inyectada en plasma. El polietileno, de peso molecular ultrabajo, se fija al fondo del platillo inferior y se expone así sólo una cara convexa que se articula con el platillo superior, es decir que el dispositivo es semiconstreñido (Fig. 3).<sup>21,22</sup>

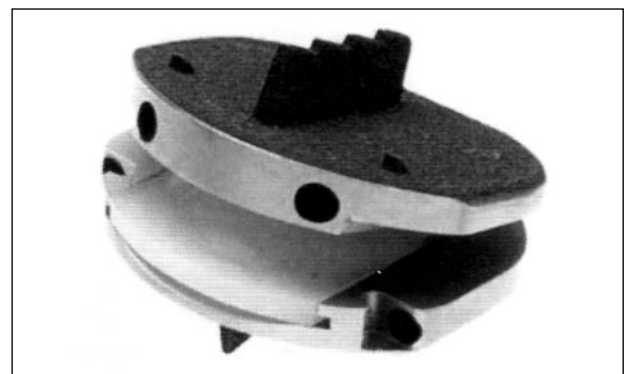
Este sistema deposita más cargas en la interfaz entre el hueso y el dispositivo, pero protege las carillas articula-



**Figura 2.** Reproducida con autorización de Depuy Spine Raynham, Massachusetts.

res. La rotación no está constreñida y el eje de rotación del platillo cefálico está angulado en posición neutra debido a la lordosis intradiscal de la prótesis.

Hasta el año 2006, se han implantado 5.000 Pro-Disc en todo el mundo y existe gran número de publicaciones que



**Figura 3.** Prótesis discal ProDisc (Synthes, Paoli, Pensilvania).

ponen en evidencia sus resultados favorables con un 90% de excelentes o buenos estándares, y con una disminución significativa del dolor en los puntajes de discapacidad.

En cuanto al resultado funcional, Bertagnoli y Kumar publicaron una media de amplitud de movimiento de 10° en LIII-LIV, 9° en LIV-LV y LV-SI un año después de la colocación protésica.<sup>2,3,4,12,30</sup>

### Indicaciones

Como en el caso de otras intervenciones quirúrgicas, la selección del paciente y la correcta indicación son los factores más importantes para obtener buenos resultados.

Pero en relación con la indicación de una artroplastia discal lumbar total, se considera que el procedimiento debe ser electivo, exclusivo y personalizado, es decir, que deben analizarse todos los factores que puedan perjudicar o alterar en lo más mínimo el normal funcionamiento y el objetivo terapéutico de la prótesis.

La fuente del dolor en la enfermedad lumbar degenerativa es muy compleja y menos comprendida. Sólo los pacientes con dolor lumbar o ciático, en quienes la génesis del dolor sea estrictamente discogénico (no facetario o por estenosis foraminal), por enfermedad degenerativa discal o hernia discal asociada con degeneración, son candidatos a una prótesis discal.<sup>1-4, 6</sup>

Por lo tanto, se precisa una historia clínica detallada, la evaluación estricta de la sintomatología y la interpretación correcta de las imágenes (radiografía convencionales o dinámicas, resonancia magnética, discograma de provocación). Se deben valorar con minuciosidad las carillas articulares mediante la exploración clínica, RM y, si es necesario, con tomografía computarizada.<sup>19-21,25,27,28</sup>

Las indicaciones y las contraindicaciones que se enumeran en la Tabla han sido establecidas por el US IDE para los trabajos de aprobación de las prótesis Charité y para la Pro-Disc.<sup>2,6,9,12,20,21,25</sup>

## Planificación operatoria

### Abordaje quirúrgico

El abordaje retroperitoneal debe ser realizado por un cirujano vascular o general con experiencia. Esta es una de las fases más importantes del procedimiento. El desplazamiento cuidadoso de los vasos ilíacos y la adecuada exposición del espacio discal facilitan la correcta colocación del implante y reducen las complicaciones vasculonerviosas. Es importante identificar calcificaciones de los vasos, procesos inflamatorios y la presencia de osteofitos a nivel del disco.

### Preparación del paciente

Es necesaria y fundamental una mesa radiolúcida que permita la utilización de radioscopia en ambas inciden-

cias (AP, Ferguson y perfiles) para poder implantar la prótesis en forma segura y adecuada. La mesa quirúrgica debe permitir la flexión y extensión intraoperatoria de la columna lumbar inferior. En nuestra experiencia personal utilizamos una almohada inflable situada inmediatamente debajo del espacio discal, que se infla de manera parcial para facilitar la apertura del nivel en los casos que sea necesario.

Se coloca al paciente en decúbito dorsal bajo anestesia general con medias o vendas elásticas; pueden utilizarse dispositivos de compresión intermitente si se cuenta con ellos.

### Tabla

#### Indicaciones US IDE

- Edad 18-60 años
- Enfermedad degenerativa en uno o dos niveles adyacentes entre LIII-SI
- Dolor lumbar y ciático
- Fracaso de al menos 6 meses de tratamiento conservador
- Puntuación de Oswestry mayor 20/50 (más del 40%)
- Capacidad para dar un consentimiento informado
- Evidencia radiográfica de degeneración discal que incluye
  1. Disminución en la altura del disco de al menos 2 mm
  2. Inestabilidad indicada por más de 3 mm de traslación y más de 5° de angulación, pero con un deslizamiento menor de 15 mm
  3. Engrosamiento anular y desecación del disco en la RM
  4. Hernia del núcleo pulposo contenida
  5. Hernia discal recidivada (síndrome de espalda fallida)
  6. Nula o incipiente degeneración de la faceta articular

#### Contraindicaciones

1. Más de dos niveles de discopatía
2. Artrodesis torácica o lumbar previa
3. Cuerpos vertebrales afectados por lesiones traumáticas
4. Degeneración de las carillas articulares posteriores grado II-III (artrosis moderada o severa)
5. Espondilolistesis lítica o ístmica
6. Espondilolistesis degenerativa
7. Estenosis del receso lateral
8. Escoliosis lumbar mayor de 10°
9. Osteoporosis
10. Calcificaciones aórticas o ilíacas
11. Enfermedad ósea metabólica (Paget, osteomalacia)
12. Obesidad mórbida (índice de masa corporal por encima del 40% o 45 kg por encima del peso ideal)
13. Antecedentes de consumo crónico de corticoides
14. Alergia a los componentes metálicos de la prótesis
15. Intervenciones quirúrgicas previas en el retroperitoneo
16. Enfermedades autoinmunes
17. Enfermedades sistémicas (sida, hepatitis)
18. Embarazo
19. Trastornos psicosociales (puntaje de Waddel mayor de 3)

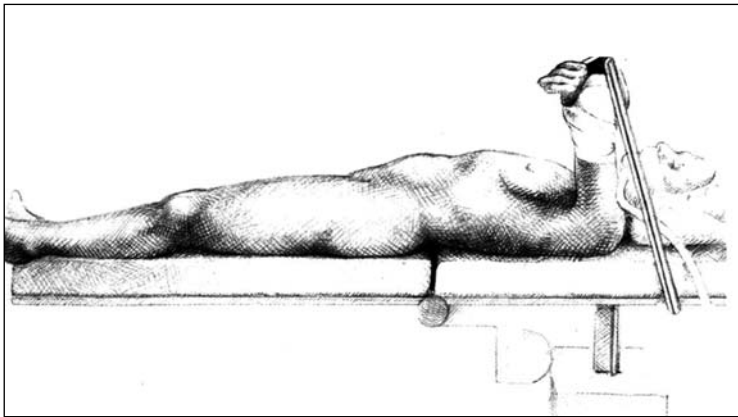


Fig. 4.



Fig. 5.

Es fundamental evaluar radioscópicamente el nivel deseado y establecer la absoluta neutralidad en la rotación del segmento por instrumentar (la apófisis espinosa de la vértebra superior debe ser equidistante a ambos pedículos) (Figs. 4 y 5).

Se efectúa una incisión transversal o vertical, según la preferencia del cirujano. Se incide longitudinalmente la vaina del recto anterior del abdomen y se desplaza el músculo izquierdo hacia la derecha. Se incide longitudinalmente la vaina posterior del recto y la fascia transversalis. Mediante disección roma de izquierda a derecha se separa el peritoneo hasta identificar las estructuras vasculares de la línea media y la columna.

Para exponer el nivel LIV-LV se realiza una disección de izquierda a derecha separándose los vasos hacia la derecha previa ligadura con clips vasculares de las venas ileolumbares (vasos segmentarios). Para exponer el espacio LV-SI situado por debajo de la bifurcación aórtica y de la cava, se separan los vasos ilíacos izquierdos y derechos hacia sus respectivos lados.

Es fundamental para reducir la posibilidad de lesión del plexo simpático, lo que produciría eyaculación retrógrada en los pacientes varones, el uso de electrobisturí o monopolar y realizar la disección cuidadosa desplazando las partes blandas prevertebrales en forma roma con hisopos o torundas de gasa.

Según la preferencia del cirujano pueden utilizarse distintas técnicas de separación vascular, como valvas autoestáticas, separadores de Hohmann o clavos de Steimann protegidos (Fig. 6A y B).

Es importante una exposición amplia del espacio discal, que permita ver todo el frente del segmento por intervenir y hasta la mitad del cuerpo de las vértebras superior e inferior. Se deben proteger los vasos ilíacos, sobre todo la vena ilíaca izquierda, que tiende a deslizarse por debajo del separador e invadir el campo quirúrgico, lo que aumenta el riesgo de lesión vascular.

El cirujano debe controlar durante todo el procedimiento la localización y la seguridad de los vasos ilíacos; el anestesiista debe controlar el tiempo de isquemia, en espe-

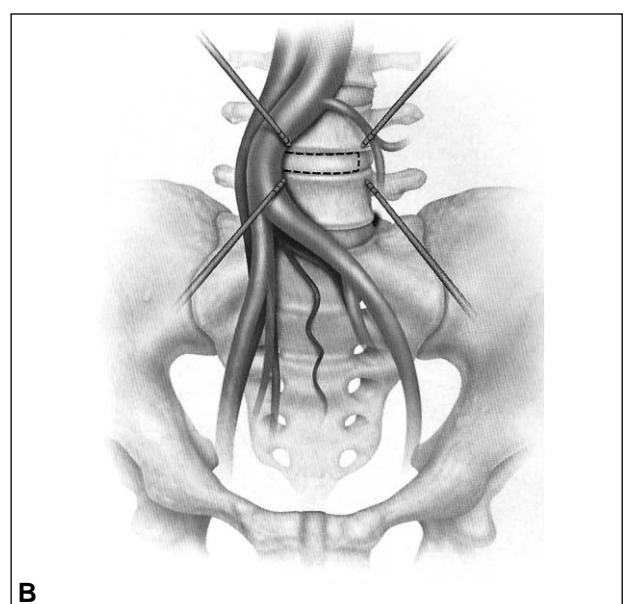
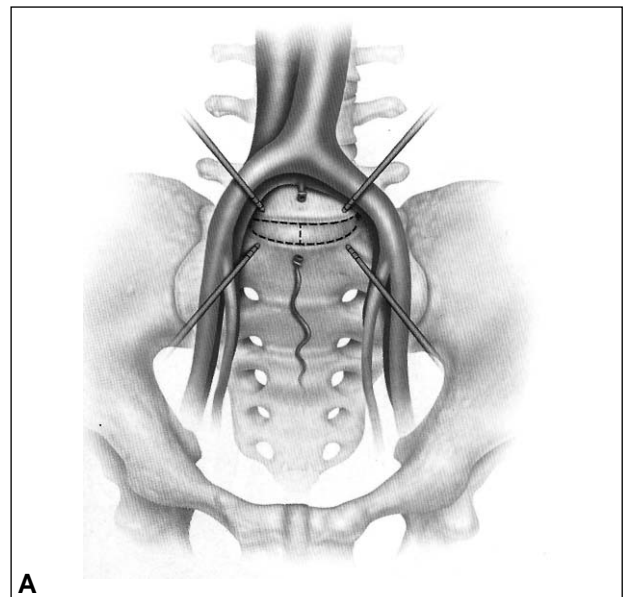


Figura 6A y B. Reproducidas con autorización de Depuy Spine Raynham, Massachusetts.



cial en los niveles altos (LIII-LIV y LIV-LV) y que el tiempo de separación autoestática no supere los 45-50 minutos (Figs. 7 y 8).<sup>1,2,6,12,21,25</sup>

### *Tiempo protésico*

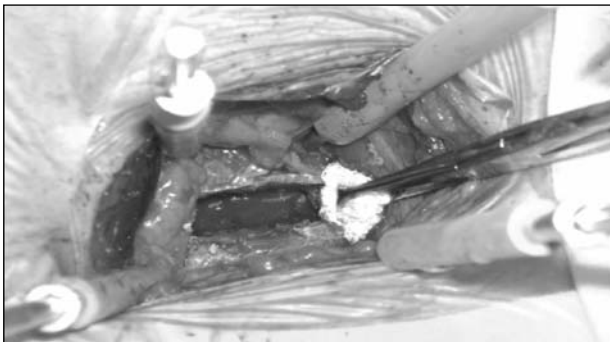
Se identifica la línea media del cuerpo vertebral en la proyección AP. Se coloca un Steimann o tornillo de 3,5 bajo control radioscópico y se confirma la posición en la línea media vertebral. Esto se realiza en el cuerpo de la vértebra cefálica a 1 cm por encima del borde (Fig. 9).

Para realizar la discectomía se comienza con un bisturí de mango largo, hoja 10. Se abre el anillo fibroso en forma de "H" y se prolonga la incisión en dirección lateral a lo largo del cuerpo vertebral superior e inferior. Se practica una discectomía total de manera convencional con curetas, pinzas de disco y pinzas de Kerrison. A diferencia de la técnica de ALIF, se debe eliminar todo el material discal hasta alcanzar el ligamento vertebral posterior, así como los osteofitos posteriores que puedan bloquear la introducción de la prótesis. Cualquier irregularidad en los platillos debe eliminarse con curetas o rasps hasta obtener una superficie plana.

La pinza de distracción se coloca en el espacio discal bajo control radioscópico; la distracción no debe superar la altura de los discos normales situados en los niveles superiores. Cuando existe un pinzamiento discal marcado, al realizar la distracción puede producirse un desgarro del ligamento longitudinal posterior y del anillo con un chasquido audible. En ocasiones, se produce un sangrado procedente de las venas epidurales; en estos casos se colocan gasas embebidas en agua oxigenada y esponjostan durante 3-5 minutos. Se introduce en el centro del distractor y paralelo a los platillos el primer espaciador de 7,5 mm y se gira el mango en T 90° ejerciendo una fuerza constante con la pinza. Se va aumentando la altura de los espaciadores hasta lograr la distracción deseada (Fig. 10).

Para determinar el tamaño de los platillos se utilizan los medidores de prueba, comprobando con radioscopia lateral una cobertura del 80% del platillo. También se utiliza radioscopia para situar el probador en la posición anatómica ideal 0-3 mm por detrás del centro del cuerpo vertebral.<sup>1,2,6,12,21,25</sup>

La preparación final del platillo se realiza con raspa acanalada, que se coloca en el centro del cuerpo y se desplaza en posición posterior utilizando martillo. Los dien-



**Figura 7.** Separación roma y disección lateral de los grandes vasos.



**Figura 8.** Discectomía anterior completa LV-SI. Separación vascular con "pins protegidos".



**Figura 9.**



**Figura 10.**

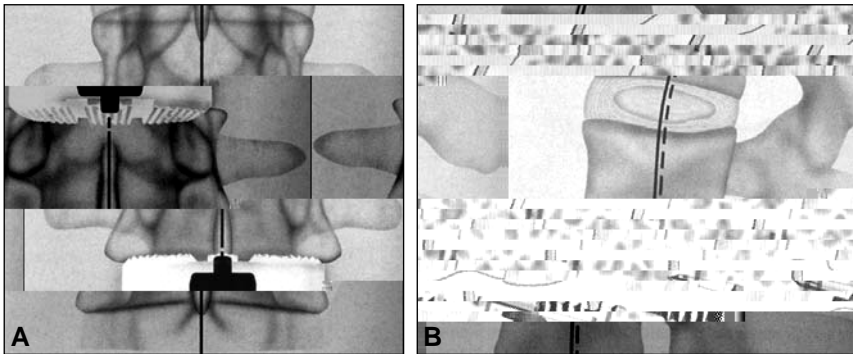


Figura 11.

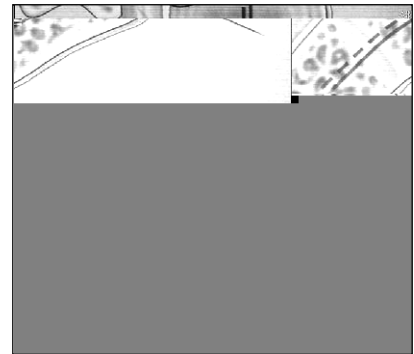


Figura 12. Guías radiolúcidas de ángulo variable. Valoración de la lordosis segmentaria. Guías de orientación para línea media y para la ubicación protésica ideal. Reproducida con autorización de Depuy Spine Raynham, Massachussets.

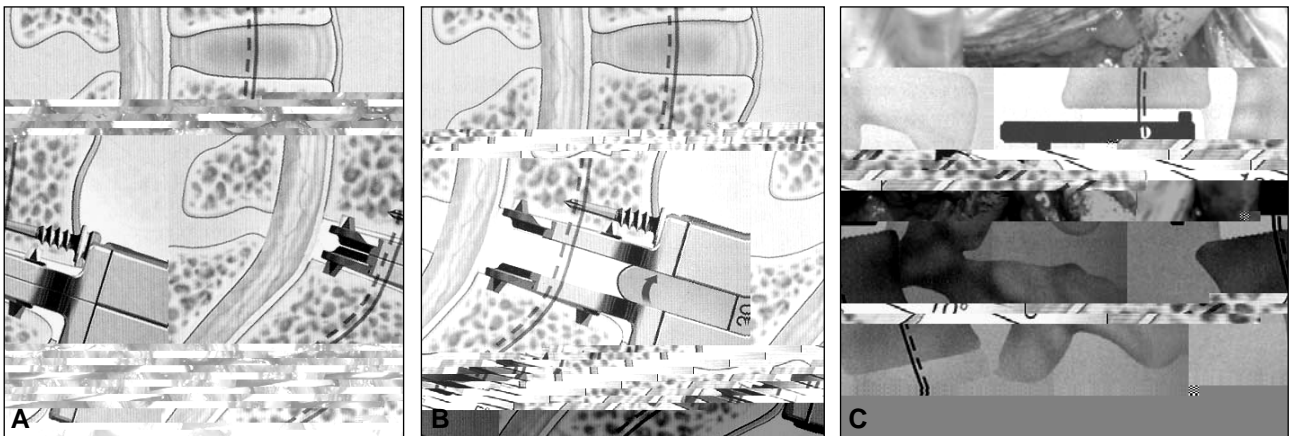


Figura 13.

tes anteriores y posteriores de la raspa coinciden con los de la prótesis. Esta maniobra vuelve a monitorizarse bajo radioscopia.

Se utilizan guías radiolúcidas de ángulo variable para determinar la combinación que deben tener los platillos superiores e inferiores. Para los implantes 2 y 3 la guía de prueba añade el espesor de un núcleo de 7,5 mm. Para las prótesis de tamaño 4 y 5, añade una altura de 8,5 mm. El implante de mayor tamaño con relación al grado de lordosis debe colocarse en el platillo inferior. Es fundamental valorar en reiteradas oportunidades el centrado de todos los elementos en la proyección AP y en la posición lateral para establecer la profundidad óptima de la prótesis (Fig. 11A-B).

Colocación final de la prótesis: se ajusta la prótesis sobre el mango introductor y se impacta bajo control radioscópico utilizando martillo. El implante debe introducirse paralelo a los platillos vertebrales durante toda su colocación. Cualquier desviación del paralelismo puede lesionar los platillos y ocasionar la ubicación incorrecta del implante o su posterior hundimiento. Se reitera que, de manera ideal, el centro de la prótesis debe localizarse

0 a 3 mm por detrás de la línea media del cuerpo. Esta es la posición que permite en forma más precisa adaptar la prótesis al eje instantáneo de rotación anatómico.

Si no se puede introducir con facilidad el implante es necesario retirarlo y volver a introducir la raspa acanalaada percutiendo hasta alcanzar el borde posterior del cuerpo vertebral, revisar la discectomía y evaluar el grado de aplanamiento óptimo de los platillos vertebrales.

Colocados en posición definitiva los platillos protésicos, se distrae el implante de manera que permita introducir el núcleo de prueba y se evalúa la estabilidad del core una vez liberada la distracción. Al estar definida la altura de polietileno se coloca en el centro protésico el inserto definitivo con su marcador metálico (Fig. 13A-C).

Se evalúa entonces la posición de la prótesis y con impactadores específicos puede realizarse una última impacación para obtener la orientación ideal.

Para finalizar, se extrae el marcador de línea media, se evalúa prolijamente la hemostasia y se realiza el cierre por planos según técnica.

(La técnica descrita es la utilizada para la prótesis Charité, Depuy Spine, Johnson & Johnson).

## Artroplastia discal lumbar de doble nivel

Cuando se presenta el caso para realizar un doble nivel de prótesis discal en los niveles LIV-LV y LV-SI, es preferible comenzar por el nivel lumbosacro, ubicar en forma definitiva la prótesis en ese segmento y, en una segunda etapa, colocar la otra prótesis en el nivel superior. Sin embargo, si el nivel más afectado y con mayor grado de pinzamiento se localiza en LIV-LV, la prótesis debe ser implantada en este segmento en primer lugar.

Cuando ambos niveles están muy colapsados y la colocación de la prótesis puede tornarse dificultosa, es preferible realizar la discectomía completa de los dos segmentos antes de decidir cuál es el nivel que debe instrumentarse en primer término. Siempre debe elegirse en primer lugar el nivel más afectado o que presente la mayor dificultad en relación con las estructuras vasculares. Para estos tipos de procedimientos nos ha sido de suma utilidad contar con la almohada inflable, que puede desplazarse a demanda para realizar la implantación protésica y, una vez terminado un nivel, movilizar el dispositivo para aumentar la lordosis segmentaria y facilitar así la colocación de las dos prótesis.<sup>6,11,20,25</sup>

## Período posoperatorio

Como analgésicos se utilizan combinaciones de AINE tratando de evitar los opioides, dado que retrasan la función intestinal. El tratamiento antiinflamatorio se mantiene durante 4 semanas.

Los pacientes son dados de alta al día siguiente y se autoriza la sedestación y deambulación a las 72 horas. Durante las primeras 3 semanas, se permite la deambulación libre y progresiva, los ejercicios cardiovasculares y la flexión lumbar, y se limitan la rotación y los ejercicios de extensión.

Durante la tercera y la sexta semana se autoriza la rotación y a partir de entonces, la extensión lumbar progresiva. En esta fase pueden comenzarse los ejercicios abdominales, así como los de estabilización del tronco.

A las 12 semanas se autoriza el regreso a la actividad deportiva evitando los deportes de colisión. El trote, la carrera, la bicicleta, la natación, el tenis, el golf, el básquet y el fútbol se autorizan a partir de este momento y siempre con un esquema de progresión en el nivel de exigencia y con entrenamientos escalonados.<sup>1,2,6,8,11,20,21,30</sup>

## Resultados

En 1997, Lemaire y cols. presentaron sus resultados clínicos con el disco Charité. Revisaron a 105 pacientes con un seguimiento mínimo de 51 meses. En el 79% de los casos obtuvieron resultados excelentes y 87% de los pacientes regresaron a su misma actividad laboral.<sup>6,20</sup>

En el estudio prospectivo IDE, de la FDA, con reemplazos discales de un único nivel, finalizado en 2003 y con un seguimiento mínimo de 24 meses, se comparó el disco Charité con una técnica de fusión intersomática anterior (ALIF), utilizando el dispositivo BAK en 205 y 99 pacientes respectivamente. La valoración posoperatoria se realizó a los 3, 6, 12 y 24 meses.

El tiempo quirúrgico y la pérdida sanguínea fueron similares en ambos grupos, pero la estadía hospitalaria fue menor en el grupo protésico (2,8 frente a 4,3 días). El puntaje de la EVA (escala visual analógica) y el de Oswestry Index fueron mejores en el grupo Charité a las 6 semanas, a los 3 meses y se mantuvieron hasta los 24 meses. Interrogados los pacientes al año del procedimiento, la satisfacción personal fue del 93% con la prótesis en comparación con el 81% en el grupo de artrodesis.

A los 24 meses, el 13% de los pacientes fusionados se encontraban muy insatisfechos con la cirugía, en comparación con el 2% de los sometidos a sustitución discal. Además, a los 2 años de seguimiento, ante la pregunta de si elegirían el mismo tratamiento, el 82% del grupo protésico respondió que sí, mientras que sólo el 65% de los pacientes con artrodesis lo harían.

Las complicaciones mayores (lesiones vasculares, desplazamiento de los implantes o lesión neurológica) fueron del 0,8% en ambos grupos.<sup>25,28</sup>

En 2006, J. Regan (*Institute of Spinal Disorders, California Spine Group*) publicó su experiencia en 100 pacientes consecutivos con reemplazos discales lumbares. El estudio incluía a 54 varones y 46 mujeres, con 32 prótesis colocadas en el nivel LIV-LV y 68 en el nivel LV-SI. El puntaje preoperatorio en la EVA, de 73,2, mejoró a 39,2 a los 24 meses; la escala de ODI fue de 53,4 y mejoró a 36,2 en los controles realizados a los 3, 6, 12 y 24 meses. No se registraron diferencias estadísticas entre los niveles instrumentados.

Siete pacientes de la serie presentaron complicaciones relacionadas con el implante protésico; en 3 debió retirarse el implante después que migrara en dirección anterior en el posoperatorio precoz. Dos pacientes no respetaron el protocolo de rehabilitación y realizaron ejercicios de hiperextensión a la semana de la operación.

Un paciente presentó a los 12 días de la cirugía una luxación anterior del inserto plástico sin desencadenante referido, pero la complicación se atribuyó a una importante inclinación sacra, además de una técnica incorrecta, ya que la prótesis fue colocada en una posición ligeramente anterior.

Dos pacientes sufrieron fracturas de los platillos vertebrales con dolor radicular, que se resolvieron con foraminotomía; en 2 casos en que se había realizado antes una laminotomía por hernia discal se produjeron fracturas de las facetas articulares, sin consecuencias.<sup>11</sup>

En relación con la prótesis Pro-Disc, la FDA inició un estudio clínico IDE en el año 2002 sobre la enfermedad

degenerativa de la columna lumbosacra desde LIII a SI. Se trató de un estudio multicéntrico, prospectivo y aleatorizado, que comparó la prótesis con una fusión segmentaria en 360°. El estudio fue dividido en dos partes: una para artroplastias de un nivel discal y otra que evaluó los resultados protésicos en dos niveles de reemplazo discal.

Los resultados demostraron que la pérdida sanguínea fue significativamente menor con la prótesis en relación con los pacientes fusionados, así como la estadía hospitalaria (2,2 días contra 3,2).

Los pacientes que recibieron una prótesis tenían una disminución significativa del dolor según la EVA, desde las 6 semanas de la cirugía y hasta los 24 meses posoperatorios. Los pacientes con artrodesis también evidenciaron mejoría del dolor, pero en la comparación entre los dos grupos la disminución de la sintomatología era significativamente mayor en los casos sometidos a reemplazo discal a los 3 y 6 meses de posoperatorio.

Los pacientes tratados con la prótesis Pro-Disc también tenían mejor recuperación de la capacidad funcional, evidenciada desde el posoperatorio reciente y que se intensificó a los 3 meses. Para los pacientes fusionados esta mejoría tardaba 6 meses en aparecer. A los 2 años de seguimiento ambos grupos tenían puntajes similares, tanto en relación con el dolor como con la discapacidad. Al final del seguimiento el 93% de los pacientes sometidos a artroplastia discal estaban "satisfechos" o "completamente satisfechos" con el procedimiento.<sup>1,12,22,30</sup>

En cuanto a la denominada "enfermedad del segmento adyacente" y el beneficio que la artroplastia total discal brinda sobre esta patología, hasta el año 2005 no contábamos con trabajos científicos que tuvieran seguimientos prolongados, mayores de 10 años y catalogados como de clase 1. Lemaire y cols. y luego Thierry y cols. publicaron el seguimiento en más de 100 pacientes por un período no menor de 10 años. Ambos autores mencionan un porcentaje cercano al 2% de reoperaciones por enfermedad degenerativa adyacente, lo cual es significativamente menor que en los trabajos en donde se señala que la artrodesis lumbar o lumbosacra genera patología por sobrecarga mecánica del nivel supraadyacente en un 15-25%, según los autores.<sup>11,20</sup>

En relación con nuestra experiencia con la prótesis Charité, de un total de 31 pacientes operados los resultados fueron los siguientes:

- Estadía hospitalaria:
  - un nivel de artroplastia 1,2 días
  - doble nivel protésico 3 días
- ODI preoperatorio promedio: 80 puntos
- EVA: 8 puntos
- ODI y EVA evaluado a los 12 meses posoperatorios: 20 y 3 puntos respectivamente
- Reincorporación laboral promedio: 8 semanas

• Complicaciones:

- un caso de espasmos de la arteria ilíaca izquierda, en un paciente sometido a un doble nivel de artroplastia (que requirió arteriotomía)
- un caso de eyaculación retrógrada (que revirtió por completo a los 3 meses)

No se registraron aflojamientos protésicos ni lesiones radiculares, como tampoco cirugías de revisión.

## Casos clínicos

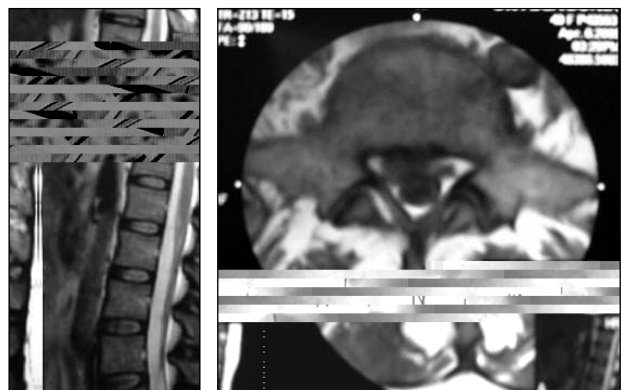
### Caso clínico 1

Se presenta a la consulta una paciente de 40 años, enfermera calificada, con un cuadro clínico de dolor lumbar de 6 meses de evolución, con ciática derecha, predominio del cuadro lumbar sobre el radicular y claudicación de la marcha.

El ODI preoperatorio es de 85 puntos y el EVA, de 8 puntos. La resonancia magnética muestra un disco LV-SI con fenómenos degenerativos, colapso discal y hernia posterolateral derecha (Fig. 14). Las radiografías dinámicas ponen de manifiesto retrolistesis por inestabilidad discal LV-SI (Fig. 15). Se realiza artroplastia discal LV-SI (Fig. 16).

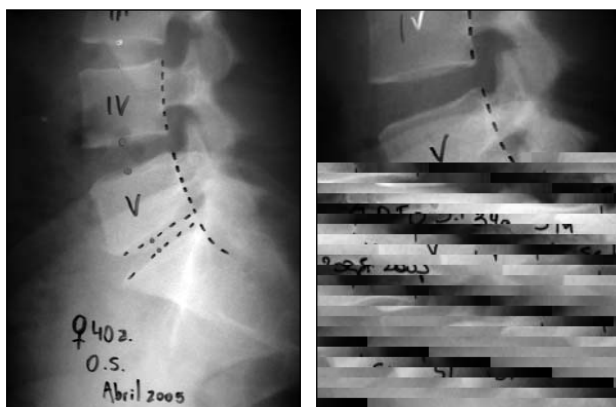
### Caso clínico 2

Corresponde a un paciente que se desempeña como gerente general de un importante hotel, tarea que le insume más de 12 horas de trabajo diario. Se quejaba de dolor lumbar invalidante de 2 años de evolución. Siguió tratamiento conservador: fisiokinesioterapia más de 60 sesiones, rehabilitación postural global, ortesis lumbares, bloqueos lumbares corticoanestésicos y ozonoterapia. No podía realizar deportes; sólo podía practicar bicicleta fija

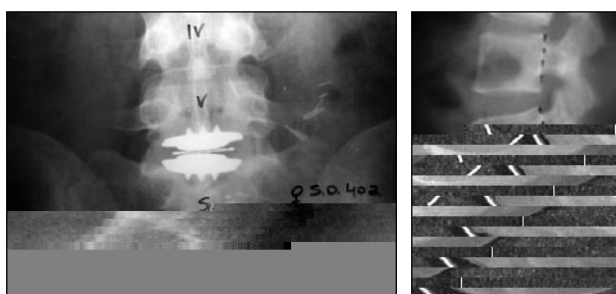


**Figura 14.** Proyección sagital y axial de RM que muestra discopatología y hernia LV-SI.





**Figura 15.** Radiografía focalizada en perfil estricto LV-SI y radiografía dinámica en extensión.



**Figura 16.** Artroplastia total discal LV-SI con prótesis Charité.

con limitación. El examen neurológico era normal. La prueba de la aprensión era positiva, al igual que la de la ortesis. Se solicitó una RM que evidenció una enfermedad degenerativa LIV-LV y LV-SI (Fig. 17) y radiografías dinámicas (Fig. 18). Se le realizó doble nivel de artroplastia (Fig. 19).

## Complicaciones

### *Relacionadas con el abordaje quirúrgico*

El factor más importante para reducir al mínimo las complicaciones es contar con la presencia de un cirujano vascular familiarizado con los abordajes anteriores de la columna vertebral.

Durante el abordaje retroperitoneal se puede perforar el peritoneo, que debe ser suturado en forma segura para evitar fleos posoperatorios.

La lesión de la vena cava o de la vena ilíaca izquierda es una complicación infrecuente, pero puede ocurrir durante la disección, la discectomía o durante la implantación protésica. Por tal motivo, es fundamental prestar constante atención a las estructuras vasculares durante todos los pasos de la técnica y contar con los elementos del instrumental vascular específicos para la resolución de la lesión (clamps, suturas, pinzas vasculares, etc.).

El riesgo de eyaculación retrógrada en los varones es

tal vez una de las complicaciones más mencionadas y temidas, si bien su porcentaje es extremadamente bajo y está en relación con la curva de aprendizaje del equipo interviniente. Con el abordaje retroperitoneal, la disección roma cuidadosa de las estructuras prevertebrales y la no utilización de electrocoagulación, se disminuye de manera sustancial esta complicación. En los centros especializados el porcentaje es menor del 0,5%.

Otra complicación es la lesión de uréter izquierdo, sobre todo en cirugías de revisión o en pacientes con abordajes abdominales previos. Las hernias abdominales pueden evitarse con un cierre minucioso de la aponeurosis y la fascia anterior del recto del abdomen.<sup>1,2,6,8,11,12</sup>

### *Relacionadas con la implantación protésica*

Durante la distracción central, cuando se restablece la altura discal y la lordosis segmentaria, se puede producir sangrado desde las venas epidurales, en especial si el espacio está muy colapsado. Este sangrado puede detenerse colocando en compresión gases embebidos en agua oxigenada y esponjostan, en la parte posterior del espacio discal y esperar de 3 a 5 minutos.

Debe evitarse la sobredistracción, tomando como referencia los espacios adyacentes con altura normal del disco. Esto debe evaluarse con detenimiento para no generar dolor radicular en el posoperatorio por estiramiento de la raíz nerviosa.

Aunque la recuperación de la altura discal disminuye la carga sobre las facetas articulares, cuando están impactadas la sobredistracción también puede lesionar la cápsula posterior y ser una fuente de dolor posoperatorio. Por lo tanto, se debe ser estricto en el momento de elegir el tamaño del implante.

Debe evitarse la colocación del implante en una posición incorrecta, tanto en el plano coronal como sagital. La localización ideal en el perfil debe ubicar el centro de la prótesis de 0 a 3 mm por detrás de la línea media vertebral en el plano sagital. Esta posición reproduce el eje instantáneo de rotación. En relación con la proyección AP, el diente central de la prótesis debe encontrarse de 0 a 3 mm respecto de la apófisis espinosa de la vértebra suprayacente.

Es importante recordar que el cuerpo vertebral está formado por una periferia de hueso cortical y un centro cartilaginoso/esponjoso; por lo tanto, el anillo apofisario posterior actúa como un tope de seguridad y evita la penetración del platillo protésico al canal durante la implantación. A medida que la prótesis se impacta, los dientes estabilizadores entran en contacto con el hueso cortical denso y se percibe una mayor resistencia a la entrada. Si se elige un tamaño inadecuado, con una cobertura lateral mayor del 90%, puede resultar difícil ubicar la prótesis en su posición ideal y los intentos agresivos de impactación pueden generar una fractura del anillo apofisario. Por

consiguiente, se debe ser cuidadoso en la selección del tamaño del implante y utilizar los medidores las veces que sea necesario para obtener una correcta cobertura y, a la vez, una posición anatómica ideal.

La subluxación o luxación anterior suele generarse por una ubicación anterior de la prótesis (por delante de la línea mediosagital), por incumplimiento de las limitaciones posoperatorias (hiperextensión precoz) o por la presencia de un ángulo lumbosacro aumentado. Si se coloca el implante con más de 15° de divergencia o con una lordosis segmentaria exagerada se corre el riesgo de luxación, por lo que debe evitarse esta disposición. Con frecuencia, en el nivel LV-SI utilizamos un platillo inferior de mayor grado de lordosis, para disminuir la altura anterior del disco y obtener el paralelismo. La luxación en el posoperatorio inmediato necesita una revisión quirúrgica, que es más accesible de realizar que cuando se produce en forma tardía, debido a la presencia de tejido fibroso cicatricial organizado.<sup>6,8,9,11,20,21,28</sup>

### ***Complicaciones a largo plazo***

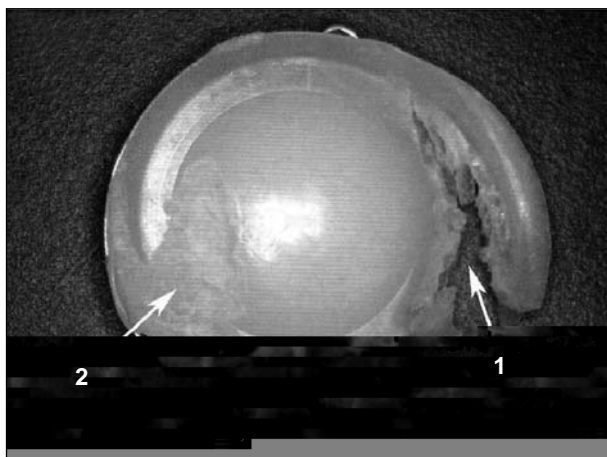
Se puede producir el hundimiento protésico en el cuerpo vertebral debido a una implantación asimétrica o por la selección inadecuada del tamaño del implante.

Otra complicación alejada es la formación de osificaciones heterotópicas parciales o totales alrededor de la prótesis, lo que limita o bloquea su movilidad.

Sin embargo, en el estudio prospectivo realizado por la FDA, tanto para el disco artificial Charité como para el implante Pro Disc, en 2 años de seguimiento, la incidencia fue menor del 5%. La etiología de estas complicacio-



**Figura 20.** Desplazamiento tardío de la prótesis con subluxación (cortesía de Synthes Paoli).



**Figura 21.** Desgaste y rotura del núcleo deslizante. 1-Fractura del borde anterior. 2-Daño posterior. (cortesía de Depuy Spain Raynham).

las otras complicaciones a largo plazo se describen: el desgaste o rotura del componente de polietileno, las partículas (*debris*) y el aflojamiento tardío de la prótesis (Figs. 20 y 21). Estas complicaciones son de excepcional producción y no llegan al 0,3% en los centros que realizan rutinariamente el procedimiento.<sup>6,8,9,11,20,21,24,25,28</sup>

### Discusión y conclusiones

La demostración de la superioridad de un determinado procedimiento respecto de una técnica ya utilizada es un requisito que requiere comprobación científica para poder incorporar un nuevo método de tratamiento al arsenal quirúrgico utilizado en la resolución de una determinada patología.

En comparación con los resultados publicados de las técnicas de artrodesis para el dolor lumbar crónico y para la ciática, los estudios europeos y norteamericanos, tanto para la prótesis Charité como para el disco ProDisc, superan a la fusión en varios ítems y mejoran la *performance* de todas las escalas de dolor conocidas, a los 3, 6, 12 y 24 meses. En los seguimientos alejados a 10 años, los excelentes resultados de ambos implantes los

catalogan como una opción válida y concreta para el tratamiento definitivo de la enfermedad discal lumbar degenerativa y de las hernias de disco asociadas con inestabilidad.

La conservación del movimiento, sobre todo en los niveles LIII-LIV y LIV-LV, indica que las prótesis de disco sólo mantienen la biomecánica normal; también pueden incrementar o recuperar el grado de movimiento en un segmento patológico. Comparativamente, el disco Charité conserva el eje instantáneo de rotación de la columna lumbar por tratarse de una prótesis no constreñida, además de disminuir la sobrecarga sobre las facetas articulares.

Otro de los beneficios concretos de los reemplazos discuales consiste en la restauración de la lordosis sagital y de la reestabilización segmentaria.

Los factores más importantes para la obtención de buenos resultados con esta nueva técnica protésica son la estricta selección e indicación quirúrgica, seguida de la colocación adecuada del implante.

Consideramos que la técnica de reemplazo discal total debe ser incluida dentro de las opciones con las que cuenta el cirujano espinal a la hora de decidir un procedimiento para el tratamiento definitivo de las discopatías lumbares.

### Bibliografía

1. Anderson PA, Rouleau JP. Intervertebral disc arthroplasty. *Spine* 2004;29:2779-86.
2. Bae H, Kanim L, Delamarter R. ProDisc artificial lumbar disc replacement: introduction and results from the USA clinical trial. *International Society for Study of the Lumbar Spine annual meeting*, Porto, Portugal, 2004.
3. Bertagnoli R, Kumar S. Indications for full prosthetic disc arthroplasty: a correlation of clinical outcome against a variety of indications. *Eur Spine J* 2002;11(Suppl 2):S131-6.
4. Boden SD, Balderson RA, Heller JC, et al. Disc replacements: this time will we really cure low-back and neck pain? *JBJ* 2004;86-A:411-22.

5. **Bono CM, Lee CK.** Critical analysis of trends in fusion for degenerative disc disease over the past 20 years: influence of technique on fusion rate and clinical outcome. *Spine* 2004;29:445-63.
6. **Büttner-Janž K, McAfee PC, et al.** *The artificial disc.* Hamburg, Germany: Waldemar Link GmbH & Co.;2003.
7. **Cauchoux J, David T.** Arthrodeses lombaires: resultants apres plus de 10 ans. *Rev Chir Orthop* 1985;71:263-8.
8. **Cinotti G, David T, Postacchini F.** Results of disc prosthesis after a minimum follow-up period of 2 years. *Spine* 1996;21:995-1000. Charité
9. **Cinotti G, David T, Postacchini F.** Results of disc prosthesis after a minimum follow-up period of 2 years. *Spine* 1996;21(8): 995-1000. Charité
10. **Cunningham BW, Kotani Y, Mc Nulty PS, et al.** The effect of spinal destabilization and instrumentation on lumbar intradiscal pressure: an in vitro biomechanical analysis. *Spine* 1997; 22:2655-63.
11. **David Thierry.** Long-terms Results of One –Level Lumbar Arthroplasty. Minimum 10- Year Follow-up of the CHARITE Artificial Disc in 106 Patients. *Spine* 2007;32(6):661-66.
12. **Delamarter RB, Fribourg DM, Kanim LE, Bae H.** ProDics artificial total lumbar disc replacement: introduction and early results from the United State clinical trial. *Spine* 2003;28:S167-75.
13. **Dooris AP, Goel VK, et al.** Loadsharing between anterior and posterior elements in lumbar motion segment implanted with an artificial disc. *Spine* 2001;26(6):E122-9.
14. **Fairbank JC, Couper J, et al.** The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy* 1980;66:271-3.
15. **Fritzell P, Hagg O et al.** 2001 Volvo Award winner in clinical studies: Lumbar fusion versus nonsurgical treatment for chronic low back pain: a multicenter randomized controlled trial from the Swedish Lumbar Spine Study Group. *Spine* 2001;26:2521-34.
16. **Getzbein SD, Holtby R, Tile M, et al.** Determination of a locus of instantaneous centers of rotation of the lumbar disc by moiré fringes. A new technique. *Spine* 1984;9:409-13.
17. **Gille P.** The rate of the adjacent motion segments after lumbar fusion. *J Spinal Disord* 2003;16:338-45.
18. **Gruber HE, Hanley Jr. EN.** Analysis of aging and degeneration of the human intervertebral disc. Comparison of surgical specimens with normal controls. *Spine* 1998;23:751-7.
19. **Hung RC, Lim MR, Girardi P, et al.** The prevalence of contraindications to total disc replacement in a cohort of lumbar surgical patients. *Spine* 2004;29:2538.
20. **Lemaire, J.P,Carrier H,Sari Ali E, et al.** Clinical and radiological outcomes with CHARITÉ Artificial Disc: a 10 - year minimum follow-up. *J. Spinal Disord* 2005; 18: 353-59.
21. **Marnay T.** Lumbar disc arthroplasty: 8-10 year results using titanium plates with a polyethylene inlay component. *American Academy of Orthopedic Surgeons Annual Meeting, San Francisco, CA,2001.*
22. **Marnay T.** Lumbar disc replacement. *Spine J* 2002;2:94S.
23. **Mayer HM, Wiechert K.** Microsurgical anterior approaches to the lumbar spine for interbody fusion and total disc replacement. *Neurosurgery* 2002;51-5(Suppl):159-65.
24. **McAfee PC, Cunningham BW, Devine J, et al.** Classification of heterotopic ossification (HO) in artificial disk replacement. *JSDT* 2003;16(4):384-9.
25. **McAfee PC, Fedder IL, Saiedy S, et al.** SB Charité disc replacement: report of 60 prospective randomized cases in US center. *JSDT* 2003;16(4):424-43.
26. **Panjabi MM, Krag MH, Chung TQ.** Effects of disc injury on mechanical behavior of the human spine. *Spine* 1984;9:707-13.
27. **Spalski M, Gunzburg R, Mayer M.** Spine arthroplasty: a historical review. *Eur Spine J* 2002;11(Suppl 2):S65-84.
28. **Tropiano P, Huang RC, Girardi FP, et al.** Lumbar total disc replacement. Seven to eleven-year follow-up. *JBJS Am* 2005;87-A-3:490-6.
29. **Turner JA, ErsekM, Herron I, et al.** Patient outcomes after lumbar spinal fusions. *JAMA* 1992;268:907-11.
30. **Zigler JE, Burd TA, Vialle EN, et al.** Lumbar spine arthroplasty: early results using the ProDics II: a prospective randomized trial of arthroplasty versus fusion. *J Spinal Disord Tech* 2003;16:352-61. Prodisc.