

---

# Técnica mínimamente invasiva para descompresión y estabilización dinámica con sistema pedicular en enfermedad degenerativa de la columna lumbar. Reporte preliminar de casos y revisión de la literatura

Dr. Roberto Carlos Díaz\*, Dr. Luis María Villalobos\*\*, Dr. Miguel Enrique Berbeo\*\*\*, Dr. Juan Carlos Acevedo\*\*\*, Dr. Óscar Feo Lee\*\*\*

\* Neurocirujano de columna. Profesor asistente, Unidad de Neurocirugía, Hospital Universitario San Ignacio, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

\*\* Residente Unidad de Neurocirugía, Hospital Universitario San Ignacio, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

\*\*\*Neurocirujano. Profesor asistente, Unidad de Neurocirugía, Hospital Universitario San Ignacio, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Correspondencia:

Carrera 7°, No. 40-62 6° piso, Pontificia Universidad Javeriana Bogotá - Colombia  
rocador@yahoo.com

Fecha de recepción: junio 10 de 2007  
Fecha de aprobación: octubre 4 de 2007

## Resumen

El dolor lumbar constituye una patología de alta incidencia y costos, transformándose en un problema de salud pública. Cuando la causa es secundaria a compresión de estructuras neurales la indicación quirúrgica es clara; sin embargo, cuando a ésta se asocian características biomecánicas del dolor no es claro el manejo que se debe seguir y las medidas terapéuticas no siempre tienen buenos resultados. Durante mucho tiempo se ha manejado el concepto de inestabilidad como causal del componente biomecánico de la lumbalgia crónica; de tal manera, la fusión del segmento espinal se ha convertido en la medida terapéutica de elección. Sin embargo, a pesar de una depuración de la técnica, y de tasas de fusión cercanas al 100%, el resultado clínico no se correlaciona y, por el contrario, aparecen complicaciones como la enfermedad del segmento adyacente a la fusión. Se han propuesto entonces formas de estabilización que conserven el movimiento, prefiriéndose los sistemas basados en tornillos transpediculares por su larga durabilidad y mejor control del movimiento.

Reportamos tres casos de enfermedad degenerativa lumbar asociada a compresión de estructuras nerviosas que requerían estabilización adicional y en los que se prefirió, por la edad de los pacientes y otros factores a favor, la colocación del sistema dinámico de estabilización posterior COSMIC.

Presentamos un reporte preliminar de casos con resultados alentadores de una técnica de fijación transpedicular dinámica como una opción al tratamiento tradicional de fusión estático y rígido, para el manejo de la enfermedad degenerativa de la columna lumbar y el dolor lumbar crónico.

**Palabras clave:** dolor lumbar crónico, columna lumbar, enfermedad degenerativa de la columna, fusión espinal, tornillos transpediculares, preservación de movimiento.

## Abstract

Chronic back pain is a disease of high incidence and costs, becoming a public health problem. When the cause is following for neural compression indication of surgery is clear, but when low back pain has a biomechanic component, the management is difficult and the therapeutic measures don't have good outcomes. For long time the concept of instability has been portrayed as biomechanic cause of chronic lumbar pain; in that way, spinal fusion is considered the treatment of choice. Although surgical techniques have been perfected and fusion rates are near 100%, the clinical outcome are poor and other complications appear such as fusion adjacent level disease.

Other forms of stabilization with motion preservation have been described using pedicle screw systems because of their longer durability and better motion control.

Three cases of degenerative lumbar disease were associated with compression of nervous structures, which required additional stabilization. In those patients, a COSMIC dynamic posterior stabilization system was preferred, taking into account the age of patient and other related factors. They all showed good results with an adequate preservation of range of motion.

This is a preliminary report with encouraging results of a dynamic stabilization as an option for the traditional static and rigid management of spinal lumbar degenerative disease and chronic lumbar pain.

**Key words:** Low back pain, lumbar spine, degenerative spinal disease, spinal fusion, pedicle screw, motion preservation.

La degeneración de la columna lumbar se inicia con la pérdida de altura del disco intervertebral secundaria a la deshidratación del núcleo pulposo, esto sobrecarga las articulaciones facetarias cuya anatomía no está diseñada para soportar peso desarrollando espondiloartritis y posterior hipertrofia. También aparece pérdida de tensión y deterioro estructural de los ligamentos de la columna vertebral, que producen inestabilidad. Esta inestabilidad se compensa con hipertrofia de otras estructuras como el ligamento amarillo que a la larga resulta en estrechez del canal y de los forámenes de conjugación.

El desenlace clínico más frecuente de toda esta cascada de eventos fisiopatológicos es dolor lumbar crónico, muy incapacitante y de difícil manejo médico (1).

El manejo quirúrgico convencional para el dolor lumbar crónico de causa degenerativa es la fusión espinal eliminando el movimiento del segmento irreversiblemente. Sin embargo, a pesar de que con la depuración de la técnica se han logrado tasas de fusión del 100%, no se han obtenido resultados clínicos comparables de mejoría del dolor y, por el contrario, la posibilidad de desarrollar enfermedad del segmento adyacente hace que se busquen otras alternativas terapéuticas (2, 3).

De esta necesidad surgen los manejos de estabilización de la columna lumbar sin fusión, conservando el movimiento; esta estabilización dinámica en teoría prevendría la enfermedad del nivel adyacente sobre todo en los pacientes jóvenes. Se desarrollaron así múltiples sistemas dinámicos anteriores, tratando de reemplazar al disco intervertebral, basados en la experiencia con los reemplazos protésicos articulares en cadera y rodilla. El problema de la artroplastia total de disco vertebral está en que reemplaza el componente anterior del segmento móvil, pero no lo estabiliza y requiere de articulaciones facetarias sin degeneración; por tanto, mantiene el movimiento pero no estabiliza, que es realmente lo deseado: estabilizar con preservación del movimiento (4).

La estabilización dinámica posterior tiene como principio distribuir mejor las cargas en las estructuras articulares de tal manera que se estabiliza el segmento y además se mantiene el movimiento (5). En la presente revisión se evalúa la biomecánica de la estabilización dinámica posterior, en especial la referente a los sistemas basados en tornillos pediculares, además se describen los beneficios de la técnica mínimamente invasiva, y se presentan tres casos de pacientes con espondiloartrosis lumbar en los que se utilizó el sistema para estabilización di-

námica posterior tipo COSMIC(6) (Ulrich GmbH&Co.KG, Ulm Germany), usando una técnica mínimamente invasiva que reduce la morbilidad operatoria y mantiene indemnes las estructuras posteriores (7).

## **Fisiopatología del dolor lumbar crónico: movimiento frente a carga**

En pacientes con una radiculopatía lumbar o con claudicación neurogénica, es claro que el manejo que se debe seguir es la descompresión del canal o del foramen, logrando buenos resultados con una evolución muy satisfactoria; sin embargo, cuando la sintomatología consiste en dolor lumbar crónico, recurrente, de características inespecíficas, catalogado como axial biomecánico, el problema es otro, y muchas veces las medidas terapéuticas que se emplean tienen malos resultados (1).

En Colombia, estudios han demostrado que el dolor lumbar es la tercera causa de consulta a los servicios de urgencias y la cuarta causa de consulta a los servicios de medicina general; es la primera causa de reubicación laboral y la segunda causa de pensiones por invalidez (5,5%), y de éstas el 55% tras cirugías fallidas; el dolor lumbar ocupa el segundo lugar entre las enfermedades profesionales y cuesta anualmente alrededor de 2.173.333 dólares en incapacidades laborales, convirtiéndose así en un problema de salud pública (8).

Clásicamente el dolor lumbar crónico axial se describe como de características mecánicas, ya que se cree que es causado por inestabilidad del segmento lumbar móvil secundaria a la degeneración del disco intervertebral y a la artrosis facetaria (1, 9).

### **Inestabilidad espinal**

El término “inestabilidad” se refiere a patrones de movimiento anormales bajo cargas fisiológicas, según Panjabi, hablamos de inestabilidad clínica cuando dichos patrones anormales de movimiento no fisiológico se asocian a dolor, alteraciones neurológicas o deformidad (1).

En términos generales se acepta que la degeneración del disco intervertebral reduce el movimiento de la columna lumbar excepto en los estadios iniciales, y a pesar de los múltiples esfuerzos por tratar de demostrarlo no se ha podido, mediante estudios biomecánicos, demostrar la relación entre dolor lumbar y movimiento anormal. La mayoría de los estudios reportan traslación anormal excesiva relacionada con degeneración del disco intervertebral. Otros estudios reportan una disminu-

ción en el rango de flexión de los niveles sintomáticos con degeneración del disco intervertebral, por tanto, se reduciría el movimiento y no incrementaría como implica el término inestabilidad (1, 9).

Debemos entender entonces el término inestabilidad como un concepto inespecífico de falla mecánica de la columna que causa dolor lumbar, sin implicar que éste sea disminución o aumento de la movilidad del segmento. Inicialmente no se interpretó así, de tal manera que la forma apropiada de manejar la inestabilidad por definición fue la fusión del segmento “inestable” (10).

### **Distribución de cargas en el disco degenerado**

El otro punto determinante del segmento móvil es la transmisión de la carga axial. En circunstancias normales, la transmisión de carga no duele, el disco intervertebral se comporta como un neumático, en donde el núcleo pulposo actúa como una bolsa llena de fluido, distribuyendo la fuerza uniformemente a través del platillo vertebral y a lo largo del anillo fibroso (9).

La degeneración del disco intervertebral altera la naturaleza isotrópica del núcleo pulposo, que cambia de un gel homogéneo de colágeno y proteoglicanos a una mezcla no homogénea de colágeno fragmentado y condensado, con áreas de fluido e incluso de gas, que obviamente produce una distribución anormal de las cargas hacia el platillo vertebral y el anillo fibroso (9).

En el platillo vertebral esta distribución de presión anormal produce apoptosis celular, destrucción y adelgazamiento de las trabéculas óseas y del platillo cartilaginoso subcondral (1, 9).

A nivel del anillo fibroso se forman pliegues internos que terminan rompiendo las capas más internas de éste. Normalmente las cargas en flexión y extensión se distribuyen hacia el anillo anterior y posterior respectivamente. La alta transmisión anormal de cargas en el disco degenerado condiciona el dolor lumbar mecánico en estas posiciones (9).

### **El problema del dolor lumbar mecánico**

Si todo lo anterior explica el dolor lumbar mecánico, la fusión debiera mejorarlo, “si no se mueve no duele”; sin embargo, a pesar de tasas de fusión del 100% obtenidas en algunos estudios, la mejoría del dolor no es tan significativa (10, 11, 12).

### **¿Qué hace que a estos pacientes les siga doliendo la espalda?**

La hipótesis de la inestabilidad y la distribución anormal de cargas tiene dos hechos que aún persisten sin explicación. En primer lugar, el cuadro doloroso lumbar mecánico es insidioso, es decir, tiene episodios de remisión total del dolor y episodios de exacerbación aguda. Si la explicación fuera translación anormal e inestabilidad del segmento el dolor sería constante y no episódico. En segundo lugar, se ha demostrado que la terapia física y la quiropraxia mejoran los episodios agudos de dolor lumbar, en caso de inestabilidad el dolor debería empeorar con este tipo de maniobras (13).

La hipótesis que trata de explicar este comportamiento del dolor sugiere la formación de fragmentos sólidos de núcleo pulposo que se comportan como una piedra en el zapato haciendo más presión en los momentos de exacerbación del dolor y mejorando con la terapia (10, 12, 13).

### **Fusión espinal y dolor lumbar**

La fusión del segmento doloroso, y en teoría inestable, ha sido aceptada como el manejo ideal para mejorar el dolor lumbar mecánico. Se esperaría que si la causa del dolor es la inestabilidad éste debería mejorar siempre que el segmento se fusione, sin embargo, en la práctica clínica no es así. La instrumentación transpedicular y el desarrollo de las cajas intervertebrales han llevado a la fusión de 360° hasta tasas tan altas como el 98%, y en algunos estudios de hasta el 100%, con fallas en la mejoría del dolor de hasta el 30% con evidencia radiográfica de fusión adecuada, sin que se trate de pseudoartrosis dolorosa (2, 10, 11, 12). Todo lo anterior nos lleva a la conclusión de que en algunos casos detener el movimiento no es el factor que hay que mejorar, sino crear un adecuado patrón de carga para un mejor resultado clínico, es decir, “estabilizar pero no fusionar” (5).

### **Estabilización dinámica**

Cuando hablamos de estabilización dinámica de la columna lumbar nos referimos a un sistema que puede alterar de manera favorable el movimiento y la transmisión de cargas sin la intención de fusionar el segmento (5, 14). Según lo descrito los beneficios de la instrumentación dinámica se pueden resumir en:

- Control de la postura neutral del segmento, ésta se refleja en la modificación del ángulo neutro y la recuperación de la altura discal (5).

- Control de la flexión del segmento en el plano sagital, ha sido el criterio de diseño inicial para la mayoría de los sistemas de estabilización dinámica posterior, y lo que realmente significa es que se crea una rigidez adicional a la flexión en algún punto de la flexo-extensión del segmento, modificando la geometría el segmento (5).
- Disminuir la carga del disco intervertebral del segmento afectado, ya que soporta una parte de la carga axial (5).
- Modificación del movimiento del segmento tratado. Es necesario entender el concepto de Centro Instantáneo de Rotación (CRI), éste se refiere al punto en donde se aplica una carga sin que ocurra flexión, si esta carga se aumenta se obtendrá una flexión y rotación. Lo importante está en que cuando esto ocurre se distribuyen cargas a lo largo de las estructuras vecinas al CRI prediciendo deformidades en estos sitios. En situaciones normales el CRI se encuentra ubicado en el plano sagital posterior al centro del disco y encima del platillo vertebral superior de la vértebra inferior. Esta posición se modifica mucho con los cambios degenerativos del segmento (5).
- Modificación de la distribución de cargas en el segmento tratado, sobre todo en el disco intervertebral del segmento tratado. En la enfermedad degenerativa del segmento se varía la posición del CRI lo que condiciona la distribución anormal de cargas y deformidad de la porción posterior del anillo fibroso y las articulaciones facetarias. Al reubicar el CRI el sistema disminuye las cargas sobre estas estructuras (5).

La duda en la estabilización dinámica posterior consiste en qué tanto el control del movimiento es lo deseable, y qué tanta carga puede ser distribuida por el sistema aligerando las cargas del disco enfermo (14). En la medida en que se permite un movimiento controlado, disminuye la incidencia de falla del sistema (5, 15).

Ahora bien, existen indicaciones claras en las que la fusión es necesaria y la estabilización dinámica está contraindicada, la principal es cuando se requiere corrección de deformidades, en el plano sagital principalmente, para el tratamiento del dolor, corrección de escoliosis o cifosis que requerirán instrumentación extensa y grandes fuerzas correctoras (5, 14). La estabilización dinámica posterior tampoco se indica en enfermedades de más de tres segmentos, y definitivamente está contraindicada en defectos ventrales que requieren reconstrucción intercorporal y pseudoartrosis dolorosa, o en una artrodesis fallida (5, 14, 15).

En términos generales, dos grandes categorías de diseño se describen para la estabilización dinámica posterior: espaciadores interespinosos y sistemas transpediculares (5, 14, 15).

Los espaciadores interespinosos pueden subclasificarse en sistemas de distracción interespinosa y sistemas ligamentosos interespinosos (5) (cuadro 1).

Cuadro 1. Estabilización dinámica posterior: Sistemas Interespinosos. (7)

Sistemas de distracción interespinosa:

Sistema de distracción Minns en silicona

Sistema Wallis

X-stop

DIAM

Sistemas ligamentosos interespinosos:

Ligamentos elásticos (Ligamento de Bronsard a través de la apófisis espinosa)

Sistemas de Asa

El mecanismo de acción de estos sistemas consiste en, mediante la separación de las apófisis espinosas entre una y otra vértebra aumentar el canal espinal y modificar indirectamente el CRI como efecto adicional. Podemos considerar entonces su indicación limitada al canal lumbar espinal estrecho y la enfermedad facetaria en segmentos lumbares entre L1-L2 a L4-L5, con indicaciones muy limitadas en la transición lumbosacra (L5-S1) (5, 14, 15).

Por otro lado, los sistemas basados en instrumentación transpedicular permiten un grado suficiente de dinamización y distribución de cargas entre el sistema y el segmento vertebral, previniendo al mismo tiempo cualquier inestabilidad en la rotación y translación (14, 21).

La ventaja inicial que pudieran tener los sistemas interespinosos es su colocación mediante técnicas mínimamente invasivas; sin embargo, se describe una técnica mínimamente invasiva para la colocación de un sistema transpedicular que conserva la integridad del sistema musculoligamentoso (16, 17, 18).

La importancia de una técnica mínimamente invasiva se ve reflejada en menor morbilidad posquirúrgica (7, 17,

18). En el abordaje tradicional de las cirugías de columna vertebral por vía posterior se requiere una incisión medial con elevación de los músculos desde la línea media hasta la articulación facetaria o incluso más lateralmente hasta la base de la apófisis transversa. La técnica mínimamente invasiva usa un abordaje transmuscular, preserva la integridad de la articulación facetaria, y disminuye la retracción y elevación subperióstica del músculo, minimizando así la disección quirúrgica que es directamente proporcional a morbilidad postquirúrgica, reflejada en mayores tiempos de recuperación posquirúrgicos, mayor uso de analgésicos en el posoperatorio y mayores costos (16, 17, 18). Puntos que son de importancia en pacientes de mayor edad o con múltiples comorbilidades (7, 16).

### **Sistemas de estabilización dinámica posterior pediculares**

Estos sistemas se pueden dividir en dos tipos principales según el material que atraviese o conecte los tornillos transpediculares: ligamentos o dispositivos semirrígidos metálicos (5, 14, 15).

Con respecto a los dispositivos con ligamentos o de fijación blanda, los más conocidos son el ligamento de Graf (SEM Sarl, Montroge, France), consistente en una banda no elástica de poliéster (Dacrilene), y el Dynesys (Zimmer Spine, Inc., Warsaw, IN, USA) o sistema de neutralización dinámica (Dynamic Neutralization System) con conectores de poliéster cubiertos de una capa rígida de policarbonatouretano (5, 19, 20). A largo plazo el sistema de Graf demostró estrechamiento del receso lateral y aumento de la carga sobre la porción posterior del anillo fibroso con dolor discogénico (20). Además, el Dynesys mostró muy buenos resultados en pacientes con discopatía degenerativa inicial, pero en casos de enfermedad degenerativa avanzada empeoró la degeneración del segmento en un 12% y mostró poca estabilidad ante fuerzas rotacionales y de flexión lateral en los estudios biomecánicos (19).

### **Estabilización dinámica posterior con Cosmic**

La necesidad de sistemas más estables a la rotación llevó el uso de los sistemas de estabilización dinámica posterior a otro plano en el manejo de alteraciones patológicas más avanzadas y graves. Se requiere entonces un sistema con propiedades materiales dinámicas y que ofrezca una alta estabilidad ante las fuerzas de rotación y translación, sin que esto genere un mayor esfuerzo quirúrgico comparado con la fusión o con

otras técnicas menos invasivas de estabilización dinámica posterior (5, 6, 15, 21).

El sistema Cosmic (Ulrich GmbH&Co.KG, Ulm Germany) cumple con estas propiedades, además de un material que garantiza larga duración, tiene asimilación completa del tornillo transpedicular al hueso vertebral, estabilidad ante la rotación y translación, y elasticidad durante la flexión y extensión (6, 15, 21).

Cosmic es un sistema monoaxial articulado entre la cabeza del tornillo y la rosca, que se comporta como una bisagra permitiendo el movimiento en una sola dirección, y limitando movimientos de rotación horizontal y translación. Esta bisagra distribuye el peso entre la cabeza del tornillo y la rosca, así como entre la rosca y el cuerpo vertebral, específicamente a la columna anterior, lo que garantiza menor incidencia de falla del instrumental y una larga durabilidad (6, 15, 21).

Además, los tornillos de titanio vienen recubiertos de hidroxapatita, aditamento que en estudios de otros sistemas ha demostrado mayor estabilidad por una mejor osteointegración al hueso vertebral y mayor momento de giro comparados con tornillos sin recubrimiento (15).

El sistema ha sido evaluado en laboratorio superando sin desperfectos 10 millones de ciclos a 0,3-3,0 kN/1Hz, equiparable a un tiempo de vida de 30 años (6, 21).

Podemos describir como indicaciones para estabilización dinámica con Cosmic las siguientes (6, 21):

- Estenosis lumbar sintomática.
- Lumbalgia recurrente crónica secundaria a dolor discogénico y síndrome facetario.
- Hernias discales recurrentes.
- En combinación con artrodesis para la prevención o el tratamiento de la enfermedad del segmento adyacente o, en casos de espondilolistesis, con discopatía incipiente adyacente.

Como contraindicaciones extendemos las descritas arriba para la mayoría de los sistemas de estabilización dinámica posterior (5, 6, 15, 21).

Algunos estudios han comparado los resultados entre fusión y estabilización dinámica con Cosmic, arrojando resultados favorables (tabla 1) (15, 21).

Tabla 1. Cosmic frente a Fusión (20).

	No Fusión	Fusión
Edad (años)	62,2 (48-86)	55,9 (30-78)
Escala Oswestry pre y postquirúrgico	25,4 / 17,0	23,7 / 14,7
Dolor (0-10) pre y postquirúrgico	5,2 / 2,9	5,8 / 3,4
Días de hospitalización	7,4 (6-18)	16,9 (9-36)
Duración de la cirugía (minutos)	118 (62-100)	172 (120-215)
Complicaciones	12,1%	36%
Revisión	3,5%	8%

## Reporte de casos

### Técnica quirúrgica

Con el objetivo de mantener las estructuras posteriores y disminuir la morbilidad de los procedimientos tradicionales por línea media, realizamos un abordaje mínimamente invasivo modificando la técnica intermuscular bilateral descrita por Wiltse y Spencer (22), utilizando esta misma vía para la descompresión y colocación del sistema. Este abordaje no interfiere con los músculos posteriores o con la aponeurosis lumbar, y provee un acceso directo a la unión del proceso articular y proceso transversal, sitio ideal de entrada de los tornillos pediculares; también respeta la articulación facetaria y su cápsula, estructuras importantes cuando se piensa en estabilización dinámica (22).

El paciente se acuesta sobre una mesa radiolúcida en decúbito prono sobre rollos apoyados en el tórax y pelvis bilateralmente, manteniendo la lordosis anatómica lumbar la

cual es confirmada con fluoroscopia intraoperatoria. La incisión es planeada utilizando imagen de rayos X anteroposterior intraoperatoria; se identifican los pedículos de los niveles que van a ser tratados (figura 1a), y se hace una marcación del borde lateral de cada uno de ellos; la incisión de 3 cm es realizada 1 cm lateral al punto marcado, es decir, aproximadamente a 5 cm de la apófisis espinosa (figura 1b); se realiza la incisión en piel y se disecciona hasta nivel de la fascia muscular, ésta se abre con bisturí monopolar en sentido de las fibras; mediante disección digital se separan las fibras musculares reconociéndose al tacto la unión del proceso articular y apófisis transversal; utilizando la aguja de Jamshidi, y con la ayuda de fluoroscopia biplanar, se identifica el punto de entrada en el cuadrante lateral y superior de cada pedículo y el ángulo de entrada cefalocaudal (7). Se procede a la preparación de la trayectoria de los tornillos la cual debe ser dirigida 25 grados horizontal al plano sagital. Se coloca primero el tornillo caudal de cabeza cerrada y posteriormente el cefálico abierto para una mayor facilidad de la colocación de la barra; se confirma la implantación adecuada de los tornillos y la longitud de la barra, y se procede a realizar el cierre final de las cabezas (figura 1c).

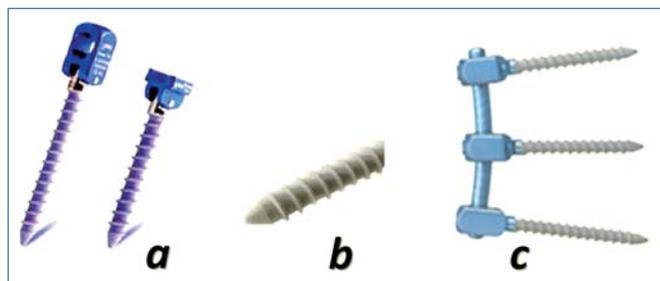


Figura 1. a) Configuración general del tornillo transpedicular. b) Recubrimiento con hidroxapatita spray. c) Articulación en bisagra de los tornillos con la barra dinámica lo que condiciona mayor estabilidad ante fuerzas rotacionales. (Figura original de la casa comercial)

Se realiza el mismo procedimiento contralateralmente. El cierre se hace con puntos separados de fascia con material absorbible, y piel con técnica intradérmica.

Para la descompresión fue utilizada la plataforma de acceso mínimamente invasivo Maxcess (Nuvasive Inc., San Diego, CA, USA) que usa un sistema progresivo de dilatadores tubulares a través de las fibras musculares y un separador de tres láminas que incorpora un sistema de luz de fibra óptica, permitiendo al cirujano una adecuada iluminación y un canal de trabajo para realizar la descompresión (figura 2a, b y c).

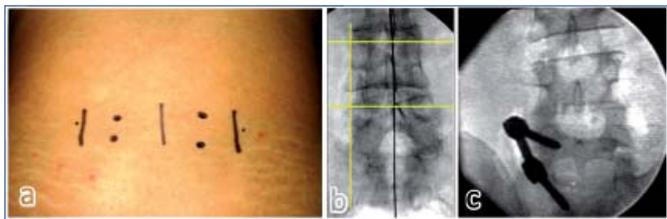


Figura 2.a) Marcación en piel luego de la toma inicial de rayos X, línea media, los puntos señalan la ubicación de los pedículos y la línea de incisión 1cm lateral. b) Imagen de fluoroscopia que muestra el borde supero-externo de los pedículos. c) Verificación por fluoroscopia de la colocación de los tornillos transpediculares y la barra al lado izquierdo inicialmente.

### Caso 1

Paciente masculino, 38 años, un mes de agudización de dolor lumbar tipo punzada, irradiación a dermatoma de L5 derecho 10/10 en escala visual análoga, sin mejoría con AINE, tramadol y metocarbamol a dosis altas.

Al examen físico presenta debilidad para la extensión del hallux derecho y signos de estiramiento radicular ciático. Imágenes de TAC y RMN de columna lumbosacra muestran hernia discal calcificada foraminal derecha L5-S1 con oclusión del foramen y compresión de raíz espinal L5 derecha (figuras 3a, b, c).



Figura 3.a) Plataforma de acceso mínimamente invasivo Maxcess. b) Vista a través del separador de tres valvas con fuente de luz de fibra óptica para realizar la descompresión.

El paciente es programado para disectomía lumbar pero por tratarse de hernia discal extra foraminal el abordaje requiere facetectomía total L5-S1 derecha; con el objetivo de evitar inestabilidad secundaria y prevenir enfermedad del segmento adyacente en paciente joven se realiza estabilización dinámica con instrumentación COSMIC (figuras 4a, b y c).

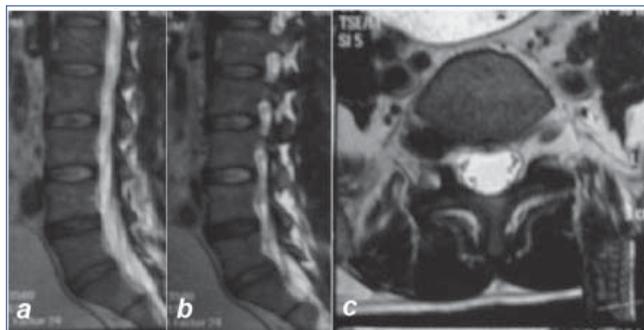


Figura 4.a) Caso 1: RMN de columna lumbosacra cortes sagitales en T2, y b) RMN de columna lumbosacra cortes axiales en T2 que muestran hernia discal foraminal derecha L5-S1 con oclusión del foramen y compresión de raíz espinal L5 derecha.

La cirugía no tuvo complicaciones, con tiempo quirúrgico de 120 minutos, sangrado menor de 200 cc. Existe mejoría significativa del dolor posquirúrgico por lo que recibió mínimo manejo analgésico, deambula a las 8 horas de la cirugía sin ortesis y es dado de alta al segundo día del posquirúrgico. Control del dolor en citas sucesivas, y al mes se reintegró a sus actividades laborales. Después de seis meses el paciente continúa asintomático.

### Caso 2

Paciente masculino de 32 años con antecedente de disectomía L4-L5 derecha 8 años antes, refiere dolor lumbar axial de 2 años de evolución que empeora con la actividad; sometido a múltiples tratamientos médicos como fisioterapia, AINE y bloqueos sin mejoría, dos meses antes reaparece dolor a nivel de miembro inferior derecho que se irradia por dermatoma de L4 y aumenta con las maniobras de Valsalva; la RMN evidencia discopatía degenerativa L4-L5 y L5-S1 con imagen de deshidratación del disco y pérdida de la altura discal, hipertrofia facetaria y hernia extruida L4-L5 derecha (figura 5a, b y c). se realiza diagnóstico de discopatía degenerativa lumbar L4-

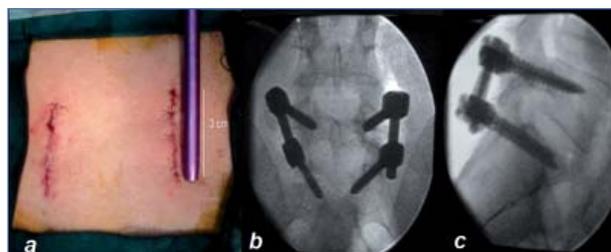


Figura 5.a) Caso 1: aspecto final de la herida quirúrgica paraespinal de 3cm. b) Imágenes de fluoroscopia intraoperatoria después de la colocación del sistema en A-P y c) en lateral.

L5, hernia discal recidivante e hipertrofia facetaria, se decide realizar abordaje mínimamente invasivo para retirar fragmento de hernia extruida y estabilización dinámica con sistema COSMIC dada la hipertrofia facetaria e intentar evitar posible síndrome adyacente en el nivel L5-S1 que ya presenta cambios incipientes de discopatía degenerativa (figura 6a, b, c).

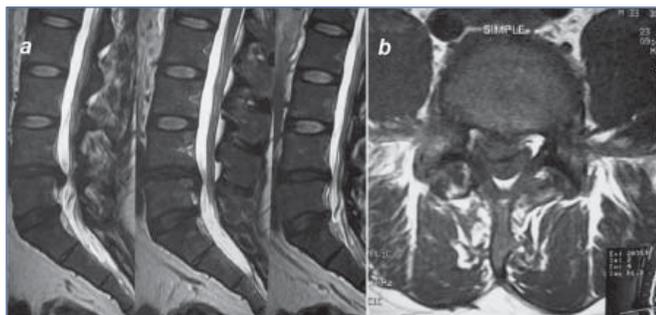


Figura 6.a) Caso 2: RMN de columna lumbosacra cortes sagitales en T2, y b) RMN de columna lumbosacra cortes axiales en T2 que muestran discopatía degenerativa L4-L5 y L5-S1 con imagen de deshidratación del disco y pérdida de la altura discal, hipertrofia facetaria y hernia extruida L4-L5 derecha.

El procedimiento se realiza sin complicaciones, tiempo quirúrgico 120 minutos, sangrado menor 50 cc, el paciente deambula 7 horas después de la cirugía sin necesidad de ortesis y es dado de alta al siguiente día de la cirugía con mínima medicación para control del dolor y mejoría de la sintomatología. Después de un mes de evolución el paciente persiste sin dolor lumbar y se reintegró a sus actividades 15 días después de la cirugía. En control radiográfico al mes de la cirugía se evidencia conservación del movimiento en las radiografías dinámicas de columna lumbosacra (figura 7).

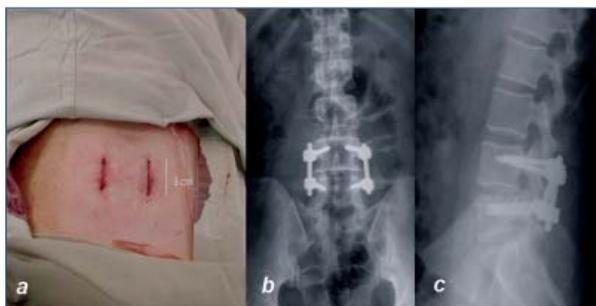


Figura 7.a) Caso 2: aspecto final de la herida quirúrgica paraespinal de 3 cm. b) Imágenes de fluoroscopia intraoperatoria después de la colocación del sistema en A-P y c) en lateral.

Después de 6 meses el paciente continúa asintomático.

### Caso 3

Paciente masculino, 51 años, dos meses, con agudización de dolor axial tipo ciática, progresivo hasta llegar a incapacidad para actividades, 10/10 en escala visual análoga, no mejoría con AINE y opiáceos.

Distribución del dolor radicular en territorio de dermatoma de S1 derecho.

Al examen físico se observa paresia para la plantiflexión derecha y arreflexia aquiliana derecha. Signos de estiramiento radicular ciáticos presentes.

La imagen de RMN muestra enfermedad degenerativa discal lumbar con dos hernias L4-L5 y L5-S1 que condicionan canal lumbar estrecho adquirido en esos niveles. Se considera candidato para disectomía mínimamente invasiva en dos niveles e instrumentación de dos niveles. Dado el mayor riesgo de síndrome del segmento adyacente en fusiones múltiples se decide preservar movimiento colocando un sistema de estabilización dinámica tipo COSMIC (figura 8a, b, c).

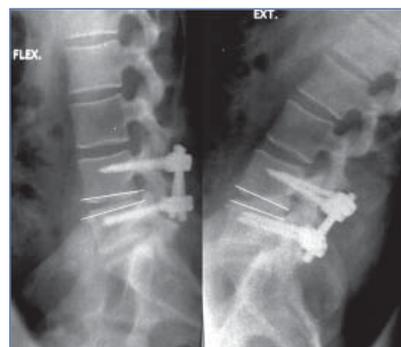


Figura 8. Caso 2: radiografías posoperatorias al mes de la cirugía, proyecciones dinámicas en flexo-extensión que demuestran preservación del rango de movimiento.

Se realiza procedimiento sin complicaciones, tiempo quirúrgico 180 minutos, sangrado aproximado de 200 cc. El paciente deambuló a las 12 horas, fue dado de alta al segundo día posquirúrgico. Mejoría del dolor radicular con requerimiento de pocos analgésicos.

Después de seis meses el paciente continúa asintomático.

## Conclusiones

La enfermedad degenerativa discal de la columna lumbar genera muchas expectativas a la hora de decidir el mejor tratamiento; las técnicas tradicionales de fusión no han demostrado ser la mejor elección en algunos casos, la tecnología actual nos

brinda nuevas opciones basadas en principios más fisiológicos como son la preservación del movimiento tanto por vía anterior como por vía posterior. Presentamos nuestra experiencia con una nueva opción: sistemas dinámicos posteriores basados en tornillos pediculares, los cuales utilizan una vía de acceso más conocida por los cirujanos de columna; resuelven el problema de la hipertrofia facetaria, contraindicación cuando se piensa en artroplastia total de disco, y permiten la realización simultánea de procedimientos descompresivos.

Nuestros resultados preliminares son alentadores, son necesarios un mayor número de pacientes y más tiempo de seguimiento para poder llegar a una conclusión absoluta con respecto a su efectividad.

Los autores de este trabajo no tienen ninguna relación comercial o reciben soporte por parte de la empresa fabricante del producto.

## Referencias bibliográficas

- Panjabi M. A hypothesis of chronic back pain: ligament subfailure injuries lead to muscle control dysfunction. *European Spine Journal* 2006; 15: 668-676.
- Thomas A, Nockels R, Shaffrey C. Spine fusion: Anatomy and biomechanics of bone-bone interfase. En Benzel E, editor. *Spine Surgery: Techniques, Complication Avoidance, and Management*. 2 ed. Elsevier, Churchill-Livingstone 2005 p.180-191.
- Bono C, Lee C. Critical Analysis of Trends in Fusion for Degenerative Disc Disease Over the Past 20 Years. *Spine* 2004; 29 (4): 455-463.
- Mayer H, Korge A. Non-fusion technology in degenerative lumbar spinal disorders: facts, questions, challenges. *European Spine Journal* 2002; 11 (Suppl. 2): S85-S91.
- McNally D. Rationale for Dynamic Stabilization. En Kim D, Cammisa F, Fessler R. Editores, *Dynamic Reconstruction of the Spine*. Thieme 2006. p. 237-243.
- Von Stempel A. Nonfusion Stabilization of the Degenerated Lumbar Spine with Cosmic. En Kim D, Cammisa F, Fessler R. Editores, *Dynamic Reconstruction of the Spine*. Thieme 2006. p. 330-339.
- Pimenta L, Diaz R, Sengupta D. Minimally Invasive Posterior Dynamic Stabilization System. En Kim D, Cammisa F, Fessler R. Editores, *Dynamic Reconstruction of the Spine*. Thieme 2006. p. 323-329.
- Ochoa G. Dolor lumbar: una reevaluación de los conceptos. *Medunab* 2001; 4 (10).
- Zhao F, Pollintine P, Hole B, Dolan P, Adams M. Discogenic Origins of Spinal Instability. *Spine* 2005; 30 (23): 2621-2630.
- German J, Foley K. Minimal Access Surgical Techniques in the Management of the Painful Lumbar Motion Segment. *Spine* 2005; 30 (16 Suppl.): S52-S59.
- Babat L, Boden S. Biology of spine fusion. En Benzel E, editor. *Spine Surgery: Techniques, Complication Avoidance, and Management*. 2 ed. Elsevier, Churchill-Livingstone, 2005; p. 169-179.
- Gibson J, Grant I, Waddell G. The Cochrane Review of Surgery for Lumbar Disc Prolapse and Degenerative Lumbar Spondylosis. *Spine* 1999; 24 (17): 1820-1832.
- Skaf G, Bouclaous C, Alaraj A, Chamoun R. Clinical outcome of surgical treatment of failed back surgery syndrome. *Surgical Neurology* 2005; 64: 483-489.
- Sengupta D. Dynamic stabilization devices in the treatment of low back pain. *Orthopaedic Clinics of North America* 2004; 35: 43-56.
- Von Stempel A. Estabilización dinámica de la columna vertebral. *Jatros, Revista de Ortopedia, Traumatología y Reumatología* 2005; 11: 1.
- Fessler R, O'Toole J, Eichholz K, Perez-Cruet M. The Development of Minimally Invasive Spine Surgery. *Neurosurgery Clinics of North America* 2006; 17: 401-409.
- Powers C, Isaacs R. Minimally Invasive Fusion and Fixation Techniques. *Neurosurgery Clinics of North America* 2006; 17: 477-489.
- Tredway T. Minimally Invasive Lumbar Decompression. *Neurosurgery Clinics of North America* 2006; 17: 467-476.
- Dubois G, Schwarzenbach O, Specchia N, Stoll T. Treatment of Mobile Vertebral Instability with Dynesys. En Kim D, Cammisa F, Fessler R. Editores, *Dynamic Reconstruction of the Spine*. Thieme 2006. p. 299-304.
- Kim Y, Chin D. Graf Soft Stabilization: Graft Ligationoplasty. En Kim D, Cammisa F, Fessler R. Editores, *Dynamic Reconstruction of the Spine*. Thieme 2006. p. 305-311.
- Von Stempel A, Stoss C, Moosmann D, Martin A. Non-fusion stabilization of the lumbar spine in the case of degenerative diseases with a dynamic pedicle screw rod. *Coluna/Columna* 2006; 5 (1): 13-18.
- Wiltse LL, Spencer CW. New uses and refinements of the paraspinous approach to the lumbar spine. *Spine* 1988; 13: 696-706.