

# Cajas intersomáticas lumbares: ¿medios de fusión o solo espaciadores?

DIEGO NICOLÁS FLORES KANTER, ALBERTO JAVIER JABIF  
y PABLO NICOLÁS ORTIZ

*Sanatorio Allende, Córdoba*

## RESUMEN

**Introducción:** La fusión quirúrgica de la columna lumbar es un método muy utilizado para el tratamiento de la inestabilidad segmentaria lumbar dolorosa. En la actualidad, las dos técnicas de fusión instrumentada más utilizadas son la fusión posterolateral con tornillos pediculares y la fusión circunferencial mediante asociación de caja intersomática. Si bien hay evidencia de que la asociación de dispositivos intersomáticos aumenta la tasa de fusión, la mayoría de los estudios no discriminan si esta se produce solo de forma posterolateral o si se asocia una fusión anterior. El objetivo de este trabajo es determinar si existe fusión ósea real a nivel de las cajas intersomáticas o si estas actúan solo como espaciadores.

**Materiales y métodos:** Se analizaron 28 pacientes con patología de la columna lumbar sometidos a artrodesis lumbar circunferencial en un solo nivel entre mayo de 2007 y enero de 2012, mediante tomografía computarizada posquirúrgica para valorar la presencia o no de artrodesis anterior. Se efectuó un estudio de valor terapéutico, descriptivo, de observación (nivel de evidencia IV); mediante evaluación estadística se realizó un análisis de frecuencias para describir la proporción de casos con fusión anterior.

**Resultados:** Se detectó una tasa de fusión del 92,86% y falta de fusión radiológica anterior en el 7,14% de los pacientes.

**Conclusiones:** Hay una alta tasa de fusión anterior a nivel de las cajas intersomáticas; de este modo, se demuestra que dichos dispositivos actúan como medios de fusión y no solo como espaciadores.

**PALABRAS CLAVE:** Cajas intersomáticas. Fusión lumbar intersomática transforaminal. Tomografía computarizada.

LUMBAR INTERBODY CAGES: FUSING MEANS OR ONLY SPACERS?

## ABSTRACT

**Background:** Surgical fusion of the lumbar spine is a frequently used method for the treatment of painful lumbar segmental instability; currently the two instrumented fusion techniques most commonly used are posterolateral fusion with pedicle screws, and circumferential fusion by association of interbody cages. Although evidence shows that the association of intersomatic devices increases the fusion rate, most studies do not discriminate if this fusion occurs only posterolaterally, or an anterior fusion also occurs. The aim of this study is to determine if there is a true bone fusion at the level of interbody cages or if they act only as spacers.

**Methods:** We analyzed 28 patients with lumbar spine pathology surgically treated with one level circumferential lumbar fusion from May 2007 to January 2012, using post-surgical computed tomography, to assess the presence or absence of anterior arthrodesis. A therapeutic value, descriptive, observational study was conducted (evidence level IV); by statistical evaluation, frequency analysis was performed to describe the proportion of cases with anterior fusion.

**Results:** The fusion rate reached 92.86%; while there was no anterior radiological fusion in 7.14% of patients.

**Conclusions:** There is a high rate of anterior fusion at the level of the interbody cages, thus demonstrating that these devices act as fusing means and not only as anterior spacers.

**KEY WORDS:** Interbody cages. Transforaminal lumbar interbody fusion. Computed tomography.

Recibido el 21-1-2013. Aceptado luego de la evaluación el 18-4-2013.

Correspondencia:

Dr. DIEGO N. FLORES KANTER  
nicoflores36@hotmail.com

## Introducción

La fusión quirúrgica de la columna lumbar es un método muy utilizado para el tratamiento de la inestabilidad segmentaria lumbar dolorosa asociada o no a compresión radicular; su objetivo es eliminar dicha inestabilidad y, de este modo, reducir el dolor y la incapacidad que esta provoca. Se puede realizar mediante diferentes técnicas quirúrgicas,<sup>1-4</sup> dentro de ellas, las que comprenden el empleo de fijación interna (instrumentación) han mejorado las tasas de fusión y los resultados clínicos, y a su vez, han evitado la necesidad de utilizar un soporte externo rígido luego de la cirugía.<sup>5-10</sup>

Actualmente las dos técnicas de fusión instrumentada más utilizadas son: 1) fusión posterolateral (FPL) mediante instrumentación posterior pedicular aislada y 2) fusión circunferencial mediante instrumentación posterior pedicular asociada a caja intersomática anterior.<sup>1</sup>

La fusión circunferencial fue desarrollada para proporcionar una fijación sólida de los segmentos por fusionar manteniendo, al mismo tiempo, la capacidad de soportar peso y la altura del espacio intervertebral;<sup>11</sup> a su vez, presenta las siguientes ventajas con respecto a la FPL: la colocación del injerto en el cuerpo vertebral, el cual soporta el 80% de la carga, somete a fuerzas compresivas al injerto, lo que mejoraría la fusión ósea por la ley de Wolf; el cuerpo vertebral recibe mayor suplemento vascular que los elementos posteriores y esto mejoraría aún más la potencial fusión;<sup>12,13</sup> al restaurar la altura del espacio discal mejora el alineamiento sagital y logra una descompresión foraminal indirecta;<sup>14,15</sup> se reseca mayor cantidad de disco, lo cual es un generador de dolor.<sup>16,17</sup> Entre sus desventajas figura la mayor exigencia técnica, el mayor costo inicial y la tasa más alta de complicaciones, como daño dural, daño neurológico y migración del dispositivo.<sup>5,18,19</sup>

La evolución de la fusión lumbar intersomática (FLI) provee al cirujano de múltiples opciones con respecto al abordaje, el injerto utilizado y los dispositivos de fijación interna.<sup>20-22</sup> En cuanto al dispositivo intersomático, se pueden utilizar cajas de titanio, de fibra de carbono, de PEEK, o injerto estructural de cresta ilíaca;<sup>23-27</sup> de estos, el injerto estructural de cresta ilíaca tiene poca capacidad de soporte y se asocia a altas tasas de desplazamiento o colapso posquirúrgico.<sup>28,29</sup> Algunos de los abordajes pueden ser por vía anterior (FLIA), posterior (FLIP), lateral directa (FLID) o transforaminal (FLIT); la FLIT es uno de los abordajes más utilizados en nuestro medio. Se lleva a cabo por vía posterior, pero se accede al espacio discal a través de la porción más lateral del canal vertebral mediante osteotomía unilateral de las facetas articulares. Este procedimiento fue desarrollado para proporcionar al cirujano un sistema de fusión con el cual se pueda obtener una buena estabilización raquídea y fácil asociación a instrumentación más artrodesis posterolateral,

pero con menores riesgos y limitaciones que la FLIA (menor morbilidad del abordaje posterior con respecto al anterior) y la FLIP (menor retracción del saco raquídeo con menor incidencia de daño dural o neurológico).<sup>30-32</sup>

En la actualidad, hay evidencia suficiente que demuestra que la asociación de dispositivos intersomáticos a la instrumentación pedicular aumenta la tasa de fusión, pero la mayoría de los estudios utilizan solo criterios radiográficos indirectos para valorarla, sin discriminar si se produjo solo en forma posterolateral o si se le asoció una fusión anterior y, de ese modo, se produjo una fusión circunferencial.

El objetivo de este trabajo es determinar si existe fusión ósea real a nivel de las cajas intersomáticas o si estas actúan solo como espaciadores anteriores.

## Materiales y métodos

La población del estudio incluyó a todos los pacientes con patología de la columna lumbar sometidos a artrodesis lumbar circunferencial de un solo nivel en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Sanatorio Allende.

Se llevó a cabo un estudio de valor terapéutico, descriptivo, de observación (nivel de evidencia IV). El tipo de muestreo fue no probabilístico, de tipo intencional, sobre la base de historias clínicas analizadas entre mayo de 2007 y enero de 2012.

Se utilizaron los siguientes criterios de selección:

### Criterios de inclusión

- Sexo masculino o femenino
- Edad entre 18 y 60 años
- Patología lumbar degenerativa
- Artrodesis circunferencial de primer nivel
- Utilización de caja intersomática lumbar de tipo FLIT
- Intervención quirúrgica de, al menos, 10 meses de evolución

### Criterios de exclusión

- Antecedentes de cirugías de columna
- Patología traumática, tumoral o reumática de columna
- Infección local previa o actual
- Osteoporosis

La cirugía fue realizada por el mismo equipo quirúrgico, con anestesia general y el paciente colocado en posición prona. Se practicó una incisión posterior en la línea media y se expusieron subperióticamente los elementos vertebrales posteriores hasta las apófisis transversas. Se colocaron los tornillos pediculares bilaterales bajo control radioscópico, se reseco la faceta inferior de la vértebra craneal y la superior de la vértebra caudal en forma unilateral y se expuso el disco intervertebral, se realizó una discectomía completa y cruento de las placas terminales sin decorticación completa. Se colocó una caja intersomática de PEEK mediante técnica transforaminal (FLIT) rellena previamente, en todos los casos, con injerto de hueso autólogo

(Fig. 1); a continuación, se colocaron las barras y se comprimió el sistema. Se cerró la herida y se colocó drenaje aspirativo. La fisioterapia y la deambulacion comenzaron al siguiente día. Se solicitó una tomografía computarizada después de la cirugía a los pacientes que cumplieron con los criterios de selección y se analizaron las imágenes para valorar la presencia o no de artrosis anterior utilizando un sistema de 4 grados (Tabla). Se consideró a los grados I y II como positivos para fusión anterior, y a los grados III y IV, como negativos para fusión anterior. Dos examinadores independientes evaluaron y clasificaron dicha fusión. Mediante un análisis estadístico se realizó análisis de frecuencias para describir la proporción de casos con fusión anterior.

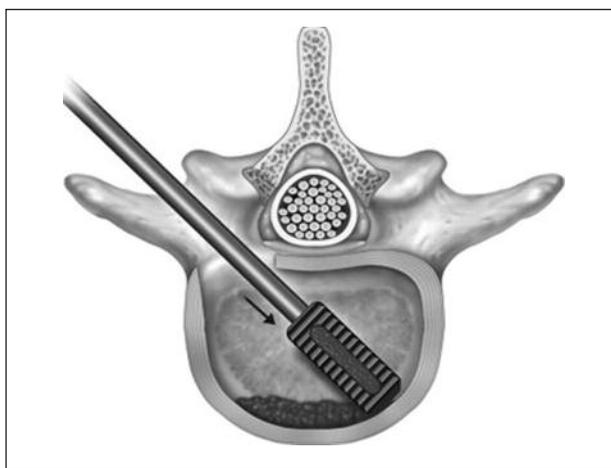


Figura 1. Fusión lumbar intersomática transforaminal.

Tabla. Graduación de fusión anterior

I	Fusión completa, formación de puentes óseos
II	Fusión incompleta, injerto intacto, no completamente incorporado y sin formación de puentes óseos, pero sin radiolucencias alrededor de la caja
III	Fusión ausente, radiolucencias alrededor de la caja sin migración ni resorción ósea
IV	Seudoartrosis, fusión ausente con migración de la caja o resorción ósea alrededor de ella

### Resultados

Se analizaron 154 pacientes, de estos, 28 cumplieron los criterios de selección; la distribución según sexo fue 12 (42,85%) mujeres y 16 (57,15%) hombres; la edad promedio era de 37,7 años, con un rango de 22 a 59; el nivel lumbar intervenido quirúrgicamente fue L4-L5 en 10 pacientes (35,71%) y L5-S1 en 18 (64,29%). La to-

mografía computarizada se realizó, en promedio, a los 27 meses de la cirugía (rango de 10 a 61 meses).

Las imágenes tomográficas revelaron la siguiente distribución, según los grados de consolidación: I: 18 (64,29%); II: 8 (28,57%), III: 2 (7,14%), IV: 0 (0%) (Figs. 2 y 3).

De acuerdo con estos datos, se observó una fusión radiológica anterior (grados I y II) en 26 de 28 pacientes, lo que indica una tasa de fusión del 92,86%; mientras que no hubo una fusión radiológica anterior (grados III y IV) en solo 2 pacientes (7,14%) (Fig. 4).

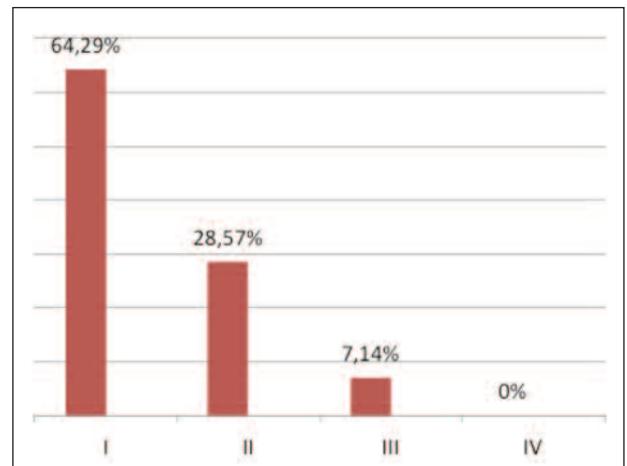


Figura 2. Porcentaje según la fusión.

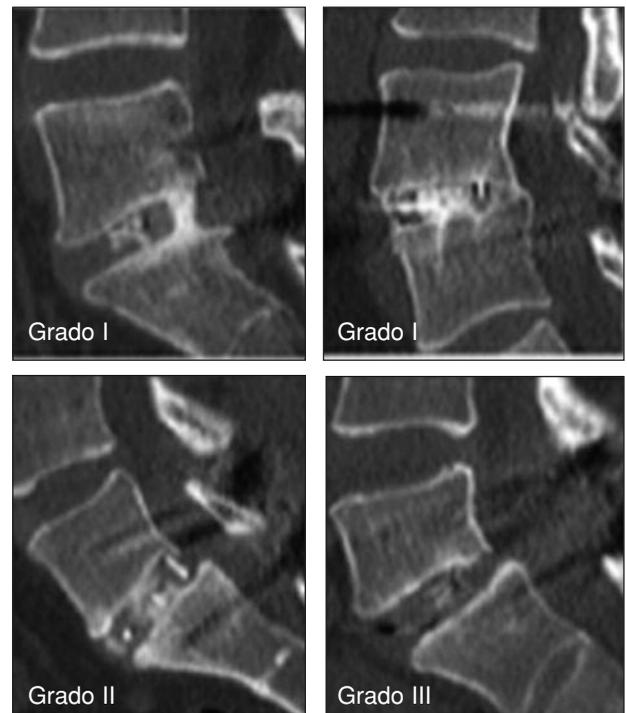
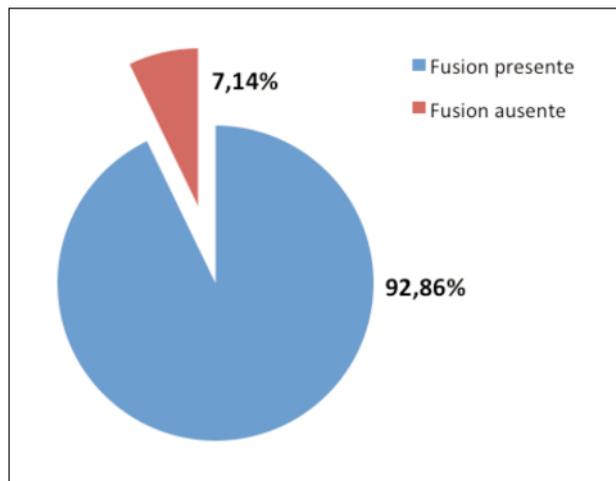


Figura 3. Tomografía computarizada de grados de consolidación.



**Figura 4.** Distribución según presencia/ausencia de fusión anterior.

## Discusión

En la actualidad, hay fuerte evidencia que demuestra la eficacia de la fusión circunferencial con FLIT, pues el índice de pseudoartrosis es menor y la tasa de fusión es más alta que con la FPL aislada.<sup>33-39</sup>

Los hallazgos de La Rosa y cols. apoyan la idea de que una fusión intersomática confiere mayor resistencia mecánica a la construcción de la columna vertebral;<sup>34</sup> por otro lado, Rosenber y cols. concluyeron que la FLIT es un método seguro y eficaz para alcanzar la fusión espinal circunferencial a través de un procedimiento de una sola etapa y que es un procedimiento particularmente útil para restaurar la altura del espacio discal y la lordosis lumbar.<sup>25</sup> Otros autores, como Salehi y cols.,<sup>38</sup> y Lauber y cols.<sup>39</sup> obtuvieron similares resultados e indicaron que la

FLIT es una técnica fiable y segura para el apoyo intersomático y que logra resultados clínicos excelentes.

A pesar de esta evidencia, surge un problema en cuanto a la interpretación de los resultados de fusiones intersomáticas, ya que la determinación radiográfica de dicha fusión no es sencilla y la mayoría de los trabajos publicados utilizan los criterios radiográficos de fusión requeridos por la FDA, que incluyen movilidad inferior a 5° en radiografías dinámicas y ausencia de radiolucencias alrededor de la caja o su migración. El cumplimiento de estos criterios sugiere que la caja es estable, pero no necesariamente indica fusión del segmento móvil; si se usan estos criterios, las tasas de fusión son probablemente sobrestimadas.<sup>40</sup>

Hoy existe poca evidencia sobre la tasa real de fusión anterior cuando se utilizan cajas intersomáticas, ya que no hay muchos trabajos que evalúen la presencia de fusión real intersomática mediante criterios radiológicos directos; y si bien se sabe que aumentan la tasa de FPL, se desconoce si es por su acción como espaciadores que disminuyen el movimiento del espacio discal residual, o si se produce, porque son medios reales de fusión anterior.

En este estudio, se demuestra mediante criterios tomográficos de observación directa que hay una alta tasa de fusión anterior (>90%) a nivel de las cajas intersomáticas.

## Conclusiones

Este estudio indica que hay una alta tasa de fusión anterior (>90%) a nivel de las cajas intersomáticas y demuestra, de este modo, que dichos dispositivos actúan como medios de fusión y no solo como espaciadores. Se deduce que, por este motivo, su utilización mejora los resultados clínicos y radiográficos observados con FPL aislada.

## Bibliografía

1. **Han X, Zhu Y, Cui C, Wu Y.** A meta-analysis of circumferential fusion versus instrumented posterolateral fusion in the lumbar spine. *Spine* 2009;34:E618-E625.
2. **Madan SS, Harley JM, Boeree NR.** Circumferential and posterolateral fusion for lumbar disc disease. *Clin Orthop Relat Res* 2003;409:114-23.
3. **Helenius I, Lamberg T, Osterman K, Schlenzka D, Yrjönen T, Tervahartiala P, et al.** Posterolateral, anterior, or circumferential fusion in situ for high-grade spondylolisthesis in young patients: a long-term evaluation using the Scoliosis Research Society Questionnaire. *Spine* 2006;31:190-6.
4. **Tay BB, Berven S.** Indications, techniques, and complications of lumbar interbody fusion. *Semin Neurol* 2002;22(2):221-30.
5. **Wang JC, Mummaneni PV, Haid RW.** Current treatment strategies for the painful lumbar motion segment posterolateral fusion versus interbody fusion. *Spine* 2005;30:S33-S43.
6. **Ghogawala Z, Benzel EC, Amin-Hanjani S, Barker FG 2nd, Harrington JF, Magge SN, et al.** Prospective outcome evaluation after decompression with or without instrumented fusion for lumbar stenosis and degenerative Grade I spondylolisthesis. *J Neurosurg (Spine)* 2004;1:267-72.

7. **Bridwell KH, Sedgewick TA, O'Brien MF, Lenke LG, Baldus C.** The role of fusion and instrumentation in the treatment of degenerative spondylolisthesis with spinal stenosis. *J Spinal Disord* 1993;6:461-72.
8. **Fischgrund JS, Mackay M, Herkowitz HN, Brower R, Montgomery DM, Kurz LT.** 1997 Volvo Award winner in clinical studies. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective, randomized study comparing decompressive laminectomy and arthrodesis with and without spinal instrumentation. *Spine* 1997;22:2807-12.
9. **Moller H, Hedlund R.** Instrumented and noninstrumented posterolateral fusion in adult spondylolisthesis: a prospective randomized study: part 2. *Spine* 2000;25:1716-21.
10. **Thomsen K, Christensen FB, Eiskjaer SP, Hansen ES, Fruensgaard S, Bünger CE.** 1997 Volvo Award winner in clinical studies. The effect of pedicle screw instrumentation on functional outcome and fusion rates in posterolateral fusion: a prospective randomized clinical study. *Spine* 1997;22:2813-22.
11. **Stonecipher T, Wright S.** Posterior lumbar interbody fusion with facet-screw fixation. *Spine* 1989;14:468-71.
12. **Mummaneni PV, Haid RW, Rodts GE.** Lumbar interbody fusion: state-of-the-art technical advances. *J Neurosurg (Spine)* 2004;1:24-30.
13. **Chen WJ, Lai PL, Niu CC, Chen LH, Fu TS, Wong CB.** Surgical treatment of adjacent instability after lumbar spine fusion. *Spine* 2001;26:E519-E524.
14. **Matsumura A, Taneichi H, Suda K, Kajino T, Moridaira H, Kaneda K.** Comparative study of radiographic disc height changes using two different interbody devices for transforaminal lumbar interbody fusion open box vs. fenestrated tube interbody cage. *Spine* 2006;31:E871-E876.
15. **Tullberg T, Brandt B, Rydberg J, Fritzell P.** Fusion rate after posterior lumbar interbody fusion with carbon fiber implant: 1-year follow-up of 51 patients. *Eur Spine J* 1996;5:178-82.
16. **Hee HT, Castro FP Jr, Majd ME, Holt RT, Myers L.** Anterior/posterior lumbar fusion versus transforaminal lumbar interbody fusion: analysis of complications and predictive factors. *J Spinal Disord* 2001;14:533-40.
17. **Kozak JA, O'Brien JP.** Simultaneous combined anterior and posterior fusion: an independent analysis of a treatment for the disabled low back pain patient. *Spine* 1990;15:322-8.
18. **Aoki Y, Yamagata M, Nakajima F, Ikeda Y, Takahashi K.** Posterior migration of fusion cages in degenerative lumbar disease treated with transforaminal lumbar interbody fusion. A report of three patients. *Spine* 2008;34:E54-E58.
19. **Taneichi H, Suda K, Kajino T, Matsumura A, Moridaira H, Kaneda K.** Unilateral transforaminal lumbar interbody fusion and bilateral anterior-column fixation with two Brantigan I/F cages per level: clinical outcomes during a minimum 2-year follow-up period. *J Neurosurg Spine* 2006;4:198-205.
20. **Humphreys SC, Hodges SD, Patwardhan AG, Eck JC, Murphy RB, Covington LA.** Comparison of posterior and transforaminal approaches to lumbar interbody fusion. *Spine* 2001;26:567-71.
21. **Hacker RJ.** Comparison of interbody fusion approaches for disabling low back pain. *Spine* 1997;22:660-6.
22. **Loguidice VA, Johnson RG, Guyer RD, Stith WJ, Ohnmeiss DD, Hochschuler SH, et al.** Anterior lumbar interbody fusion. *Spine* 1988;13:366-9.
23. **Coe JD.** Instrumented transforaminal lumbar interbody fusion with bioabsorbable polymer implants and iliac crest autograft. *Neurosurg Focus* 2004;16:1-9.
24. **Kwon BK, Berta S, Daffner SD, Vaccaro AR, Hilibrand AS, Grauer JN, et al.** Radiographic analysis of transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of adult isthmic spondylolisthesis. *J Spinal Disord Tech* 2003;16:469-76.
25. **Rosenberg WS, Mummaneni PV.** Transforaminal lumbar interbody fusion: technique, complications, and early results. *Neurosurgery* 2001;48:569-75.
26. **Baby GW.** Arthrodesis by the distraction-compression method using a stainless steel implant. *Orthopaedics* 1988;11:931-4.
27. **Brantigan JW, Steffee AD, Geiger JM.** A carbon fiber implant to aid interbody lumbar fusion: mechanical testing. *Spine* 1991;16:277-82.
28. **Lin PM.** Posterior lumbar interbody fusion technique: Complications and pitfalls. *Clin Orthop* 1985;193:16-19.
29. **Brodke DS, Dick JC, Kunz DN, McCabe R, Zdeblick TA.** Posterior lumbar interbody fusion: a biomechanical comparison, including a new threaded cage. *Spine* 1997;22(1):26-31.
30. **Christensen FB, Bunge CE.** Retrograde ejaculation after retroperitoneal lower lumbar interbody fusion. *Int Orthop* 1997;21:176-80.
31. **Isiklar ZU, Lindsey RW, Coburn M.** Ureteral injury after anterior lumbar interbody fusion: A case report. *Spine* 1996;21:2379-82.

32. **Ames CP, Acosta FL Jr, Chi J, Iyengar J, Muiru W, Acaroglu E, et al.** Biomechanical comparison of posterior lumbar interbody fusion and transforaminal lumbar interbody fusion performed at 1 and 2 levels. *Spine* 2005;30:E562-E566.
33. **Brantigan JW, Neidro A, Toohey JS.** The lumbar I/F cage for posterior lumbar interbody fusion with the variable screw placement system: 10-year results of a Food and Drug Administration clinical trial. *Spine J* 2004;4:681-8.
34. **La Rosa G, Conti A, Cacciola F, Cardali S, La Torre D, Gambadauro NM, et al.** Pedicle screw fixation for isthmic spondylolisthesis: does posterior lumbar interbody fusion improve outcome over posterolateral fusion? *J Neurosurg (Spine 2)* 2003;99:143-50.
35. **Enker P, Steffee AD.** Interbody fusion and instrumentation. *Clin Orthop* 1994;300:90-101.
36. **Lowe TG, Tahernia AD, O'Brien MF, Smith DA.** Unilateral transforaminal posterior lumbar interbody fusion (TLIF): indications, technique, and 2-year results. *J Spinal Disord Tech* 2002;15:31-8.
37. **Madan S, Boeree NR.** Outcome of posterior lumbar interbody fusion versus posterolateral fusion for spondylolytic spondylolisthesis. *Spine* 2002;27:1536-42.
38. **Salehi SA, Tawk R, Ganju A, LaMarca F, Liu JC, Ondra SL.** Transforaminal lumbar interbody fusion technique and results in 24 patients. *Neurosurgery* 2004;54:368-74.
39. **Lauber S, Schulte TL, Liljenqvist U, Halm H, Hackenberg L.** Clinical and radiologic 2-4-year results of transforaminal lumbar interbody fusion in degenerative and isthmic spondylolisthesis grades 1 and 2. *Spine* 2006;31:1693-8.
40. **Zdeblick TA, Phillips FM.** Interbody cage devices. *Spine* 2003;28:S2-S7.