

# Estudio radiográfico de las fracturas toracolumbares tratadas con tornillos pediculares

Dr. Mhaidli, H.; Dr. Navarro Navarro, R.; Dr. Navarro García, R.; Dr. Chirino Cabrera, A.; Dr. Rodríguez Álvarez, J. P.

## Introducción

Durante las últimas décadas se han producido importantes avances en tratamiento de fracturas toracolumbares y lumbares. Los métodos convencionales de tratamiento médico y quirúrgico están siendo sustituidos por otros más agresivos, que están siendo valorados para mirar su eficacia y riesgo de complicaciones. Los objetivos del tratamiento de pacientes que sufren lesión vertebral toracolumbar son: restaurar la "estabilidad" de la columna; prevenir complicaciones tempranas y tardías, facilitar el regreso del paciente a su actividad cuanto antes.

Desde el punto de vista diagnóstico también ha habido un avance importante en los métodos diagnósticos sobre el estudio de la columna vertebral en especial de los traumatismos vertebrales. Con la aparición de la tomografía axial computerizada (TAC) y más tarde, la resonancia magnética (RM) tenemos una visión más clara y más real de la patología traumática vertebral.

Hemos mejorado el conocimiento de las lesiones anatomopatológicas óseas ligamentosas y todo lo que rodea la columna vertebral, de esta forma el abordaje terapéutico hoy en día es mucho mejor que hace tiempo.

Hay una mejoría en los biomateriales compatibles para ser implantados en los cuerpos vertebrales, inicialmente con la aparición de los tornillos pediculares fijos, y con

los tornillos pediculares poliaxiales con materiales de Titanio, alambres, ganchos, etc.

(Fig. 1 A-B). Sin embargo, no hay un acuerdo universal acerca del tipo de abordaje o el tipo de montaje para estabilizar una fractura sin alteración neurológica en la charnela toraco-lumbar.

Las fracturas con indicación quirúrgica a nivel dorsal, hay un acuerdo entre los autores para tener un montaje largo incluyendo prácticamente toda la curva cifotica dorsal, debido a la biomecánica especial de esta región.



Figura 1.A. Cortes axiales T.A.C. Tornillo pedicular



Figura 1.B. Dibujo 3-D Del mismo

Las lesiones toracolumbares son una parte considerable del total de las lesiones graves del aparato locomotor. La columna toracolumbar y lumbar alta es la zona predominante de estas lesiones. Se debe sospechar de una fractura toracolumbar en cualquier persona que haya estado involucrado en un accidente de circulación, o que haya sufrido una caída de altura de más de 2 metros.

Cualquier persona que se sospecha puede tener una lesión de columna debe ser explorado para ver si tiene dolor en la espalda, cuello, o extremidades antes de ser movida.

## Objetivo

Los objetivos de este trabajo son los siguientes:

1. Presentar y valorar una nueva técnica quirúrgica para el tratamiento de fracturas estallido toracolumbares y lumbares altas, sin alteración neurológica, con un montaje corto de instrumentación vertebral, colocando un tornillo pedicular en la vértebra fracturada.
2. La reducción de la fractura del cuerpo vertebral y mantener esta reducción.
3. Conseguir una adecuada reducción del canal raquídeo de fragmentos óseos, ofreciendo así el máximo espacio para los tejidos neurológicos.
4. Analizar la viabilidad de esta técnica, las relaciones del tornillo pedicular con los fragmentos óseos de la vértebra fracturada,

las dificultades técnicas, y las posibles complicaciones relacionadas con esta nueva técnica quirúrgica.

5. El tratamiento quirúrgico de estas lesiones con esta nueva técnica tiene como objetivo, el regreso del paciente a sus actividades normales con la columna vertebral estabilizada en el menor tiempo de baja médica, y con la una mínima morbilidad.
6. Analizar los resultados clínicos y radiológicos del tratamiento quirúrgico de las fracturas toracolumbares y lumbares altas complejas con una nueva técnica quirúrgica.

### Material y Método

Las Técnicas de valoración complementarias utilizadas son las siguientes:

#### A. Radiología simple

#### B. Tomografía axial computarizada (TAC)

A todos los pacientes se les ha realizado radiografías antero-posterior y lateral y TAC tóraco-lumbar de la columna afecta antes de la cirugía, durante el periodo postoperatorio inmediato y a los seis meses y a los dos años del postoperatorios.

*A. Valoración radiológica simple de las fracturas (ver tabla 1)*

Ap y lat.	Pre. Op.	Post. Op.	6 meses	2 años
Tipo de fractura estallido según DENIS				
Cifosis regional (°)				
Perdida de altura somática (%)				

Tabla 1

	Pre. Op.	Post. Op.	6 meses	2 años
Ocupación del canal área, diámetro anteroposterior				

Tabla 2

Otros datos radiológicos analizados en este estudio son los siguientes:

- 1° El tipo de fractura según la clasificación de Denis
- 2° La altura del cuerpo vertebral, durante el periodo preoperatorio, postoperatorio inmediato, a los seis meses y a los dos años del postoperatorios.
- 3° Los cambios de la cifosis regional, es decir entre la vértebra afectada y el platillo superior de la vértebra inmediatamente proximal durante el periodo preoperatorio, postoperatorio inmediato, a los seis meses y a los dos años del postoperatorios.

Durante la evolución se realizan radiografías simples antero-posterior, lateral y oblicuas para analizar la fusión ósea así como la integridad de los implantes vertebrales.

#### B- Tomografía axial computerizada (TAC) (ver tabla 2)

El porcentaje de la ocupación del canal medular pre-operatoria; antes de la cirugía, durante el periodo postoperatorio inmediato y a los seis meses y a los dos años del postoperatorios.

En los cortes axiales del estudio del TAC a nivel de la vértebra afectada, todos estos pacientes se les ha dado carácter preferente para la cirugía y todos han sido intervenidos

dentro de 72 horas del ingreso en el hospital.

### Resultados

Resultados de valoración de técnicas complementarias

#### A. Radiología simple

Resultados de valoración de la Radiología simple antero- posterior y lateral pre-operatoria; a los seis meses y a los dos años.

- 1° El tipo de fractura según la clasificación de Denis:

El nivel afecto más frecuente de fractura ha sido en 15 casos L1, en siete L2, ocho L3, y en cuatro D12. El tipo de fractura según la clasificación de Denis. Fractura estallido tipo A: fractura de ambos platillos vertebrales; Tipo B: fractura del platillo vertebral superior; Tipo C: fractura del platillo vertebral inferior; Tipo D: fractura estallido vertebral por rotación y Tipo E: fractura estallido con acuñamiento lateral

En 26 casos la fractura afectaba el platillo superior de la vértebra (tipo B de Denis). En cinco casos el tipo de fractura estallido ha sido el D de Denis y 3 casos el tipo E.

- 2° La altura del cuerpo vertebral En el estudio radiológico preoperatorio se ha observado una perdida media de altura del cuerpo vertebral del 45% rango (30-60) % . En el postoperatorio inmediato se ha observado una mejoría de la altura del cuerpo vertebral ,recuperándose hasta el 87% de la altura. A los seis meses de control observamos que esta mejoría casi se mantiene hasta 83% de la altura anatómica de cuerpo vertebral (p< 0.05). No perdida de corrección a los dos años. (Fig. 2A, B, C.) y Tabla XVII)



(Fig.2A) Paciente varón de 28 años de edad .Rx. Pre-op y post op. Lateral de fractura estallido de la L2

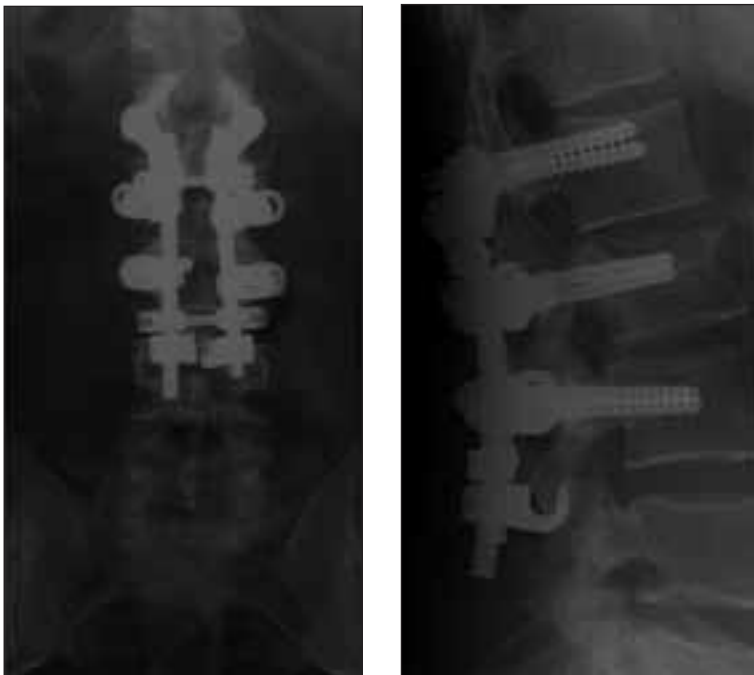


Fig.2B. Dos años de evolución post op. Rx. AP y Lateral de fractura estallido de la L2 ,con esta técnica se mantiene la reducción de la fractura y con buena fusión ósea.

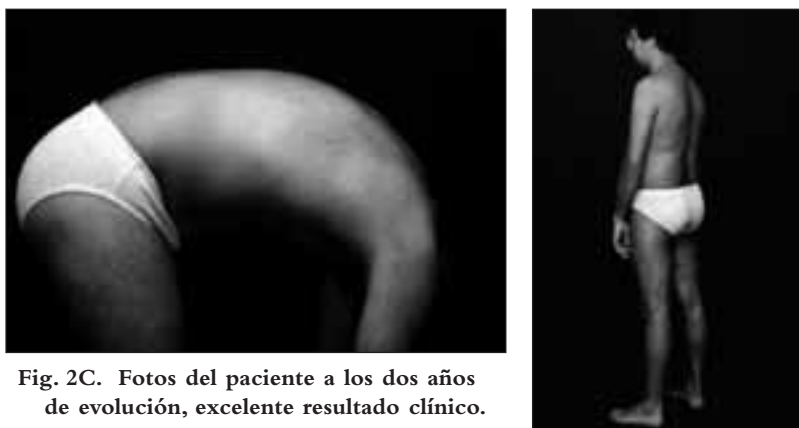


Fig. 2C. Fotos del paciente a los dos años de evolución, excelente resultado clínico.



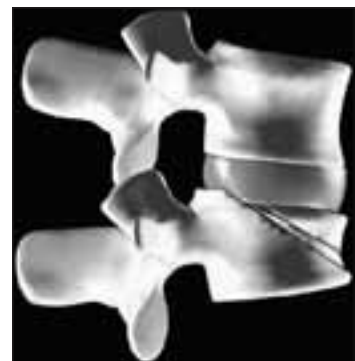
RX-Lat.	Altura vertebral
Pre-op.	45% (30-60%)
Post-op.	87% Altura vertebral
6 meses	83% Altura vertebral

A los dos años de evolución se mantiene la corrección

Mejoría de la altura del cuerpo vertebral de cuerpo vertebral ( $p < 0.05$ .)

3º Los cambios de la cifosis regional: La cifosis local inicial preoperatoria de 20º(12-30) grados ha mejorado en el curso postoperatorio inmediato hasta un 5% de la lordosis. Esta mejoría se ha mantenido a los seis meses, excepto en cinco casos. Se ha detectado una leve pérdida algo menos de 5%, que se considera insignificante a los dos años de evolución. ( $p < 0.05$ .) (Tabla XVIII). (Fig. 3A-B-C).

**Resultados**



RX-Lat.	Altura vertebral
Pre-op.	20º (12-30º)
Post-op.	5º lordosis
6 meses	5 casos

La cifosis local inicial de 20 grados se ha mejorado en el postoperatorio inmediato hasta un 5% de la lordosis (ver figura 3A, B, C).

Radiografías simples laterales preoperatorias (A) y postoperatorias (B). con un dibujo 3-D. del montaje de seis tornillos con un gancho pedículo- láminar a nivel distal de la vértebra fracturada (C).

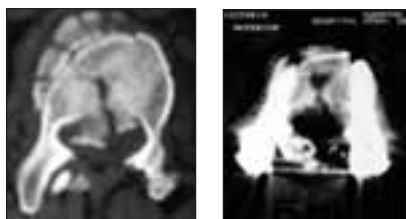
La fusión vertebral es valorada según la clínica del paciente, es decir descartando dolor y molestias, así como radiografías oblicuas a nivel toraco-lumbar observándose una buena fusión, unos puentes óseos entre los tornillos así como entre las vértebras instrumentadas, también descartando aflojamientos o rotura de los implantes vertebrales. Basándonos en estos criterios se ha observado una fusión ósea en toda la serie.

Resultados de valoración De la Tomografía axial computarizada (TAC)

La ocupación del canal vertebral preoperatorio que era del 50% (rango 25-60%), ha mejorado al 28/% (20-40%) en el periodo postoperatorio inmediato Fig.24 A-B y Fig.25 A-B. Esta mejoría ha aumentado de una manera significativa a los seis meses del seguimiento hasta el 18% (rango 10-25%). y es mantenida a los dos años de evolución ( $p < 0.05$ ). (Tabla XIX)

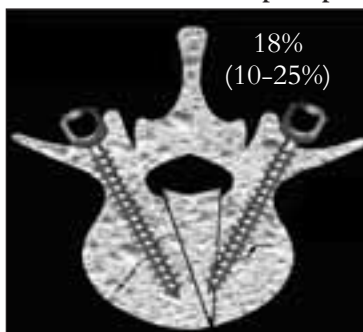
**Discusión**

Ante el fracaso de los montajes cortos, han aparecido en la literatura publicaciones de diferentes



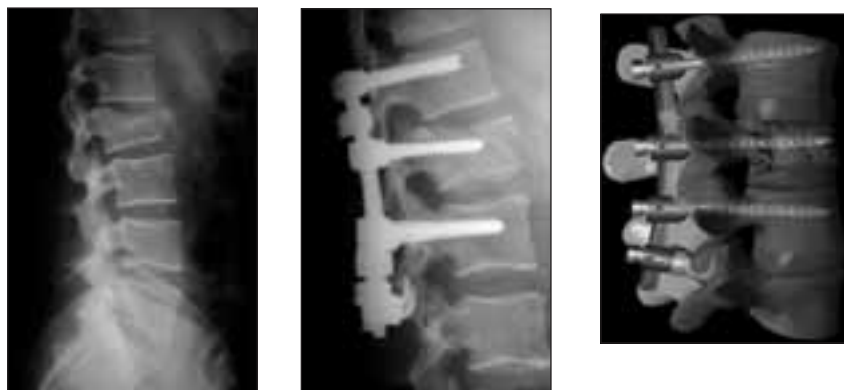
**Fig. 4 A.** Fractura estallido L1 con afectación de las tres columnas de Denis Una ocupación del canal de más 50%. **B.** dos años post.op mejoría de la ocupación del canal.

**Resultados**  
**C-T Scan. 6 meses pot-op**



TAC	% ocupación del Canal
Pre-op.	50% (25-60%)
Post-op.	28% (20-40%)
6 meses	18% (10-25%)
2 años	17% (9-23%)

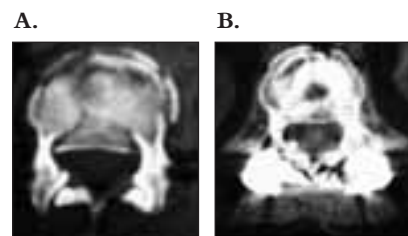
montajes con, la intención de hacerlos más fuertes y más sólidos y evitar su fracaso y aflojamiento. El famoso montaje presentado por Argeson, recomendaba implantar únicamente cuatro tornillos y ganchos supralaminares a nivel proximal y a nivel distal ganchos infralaminares, los ganchos y los tornillos hacen una pinza que se conoce como la pinza pedículo laminar. La mejoría teórica de este montaje no evitaba los fracasos del mismo, y pronto aparecían las roturas del material, rotura de los tornillos y de las barras del montaje Para optimizar el tratamiento quirúrgico, se presentaron diferentes montajes con ganchos a diferentes alturas con diferentes tornillos. Todos estos montajes huían de la fijación de la



**Fig. 3.A-B-C.**

**Fig. 5**

**A.** Fractura estallido L1 con afectación de las tres columnas de Denis Una ocupación del canal. **B.** Dos años post.op mejoría de la ocupación del canal.



vértebra fracturada, probablemente por la incertidumbre de saber qué pasaría con los fragmentos óseos.

Comenzamos con la idea razonable de intentar unir todos estos fragmentos de la vértebra fracturada, y evitar su desplazamiento posterior tanto hacia el canal como hacia adelante. Comenzamos esta fijación colocando tornillos pediculares a nivel proximal de la fractura, a nivel de la vértebra fracturada y en la vértebra distal a la vértebra fracturada.

La intervención que presentamos se basa en las publicaciones y las presentaciones de algunos autores demostrando que un montaje de seis tornillos resiste la flexión 84% más que un montaje de cuatros tornillos., trabajo presentado por Dick en Scoliosis Research Society (SRS) de Dublín 1993.

Se ha presentado recientemente un interesante trabajo comparativo entre la fijación de cuatros tornillos comparada con la de seis tornillos pediculares en la región toracolumbar, en Miami en la reunión anual de SRS del 2005, observando un aumento importantísimo de la rigidez

y la solidez del sistema de seis tornillos, comparado con el de cuatro tornillos.

A pesar de la solidez y resistencia del sistema, los tornillos pediculares, implantados en la vértebra distal a la fractura, sufren mucha presión con el riesgo de que puedan aflojarse o desprenderse en flexión.

Los tornillos distales de los modelos previos a éste están sometidos a gran carga en flexión, por lo tanto pensamos que estos tornillos deben ser protegidos por una pinza pedículo laminar colocando un gancho en la lámina de la vértebra distal a la fracturada, evitando el aflojamiento o la rotura de los tornillos a ese nivel.

Otro trabajo interesante publicado por Chiba, demuestra que los ganchos distales protegen los tornillos de la emigración y del aflojamiento o rotura.

Por lo tanto en este marco teórico biomecánico pensamos que el montaje de seis tornillos con un gancho pedículo-láminar a nivel distal de la vértebra fracturada, sin necesidad de instrumentar más vértebras es el más sólido para tratar las fracturas estallido toraco-lumbares.

En esta serie que presentamos no habido ningún fallo de la instrumentación y tampoco hubo reintervenciones. Todos los pacientes han vuelto a su trabajo previo a la fractura, tras la artrodesis, única-

mente una vértebras proximal y una vértebra distal a la fracturada.

los resultados clínicos y radiológicos del del tratamiento quirúrgico de las fracturas toracolumbares y lumbares altas complejas con esta nueva técnica quirúrgicas, con mejoría del dolor; de la función; la discapacidad laboral; del bienestar y del grado de satisfacción, se comparan favorablemente con otras publicadas en la literatura médica.

En ningún caso se ha observado un deterioro neurológico, o un aumento de la ocupación del canal, como consecuencia de la introducción de un tornillo pedicular en la vértebra fracturada.

#### BIBLIOGRAFÍA

- 1 ARGENSON C, BOILEAU P: Specific injuries and management, in Folman Y, Farsi JPC, Argenson C(eds): Thoracolumbar Spine Fractures. New York, Raven, 1993, pp 195-214.
- 2 AN, HS. SINGH, K; VACCARO, AR. ET AL: Biomechanical evaluation of contemporary posterior spinal internal fixation. Configurations in an unstable burst-fracture calf spine model: special references of hook configurations and pedicle Screws. Spine 2004 29(3):257-262.
- 3 DICK J, JONES M.: A biomechanical comparism evaluating the use of intermediate screws and crosslinkage in lumbar pedicle fixation. Presented at the meeting of the Scoliosis Research Society, Dublin, Ireland, September 18, 1993.
- 4 CHIAPPETTA G, CHEN J.: Biomechanics of two vs. three point posterior fixation for and unstable L1 burst fracture. Presented at he meeting of the Scoliosis Research society, Miami, Florida, October 23, 2005. \*\*189.
- 5 CHIBA M, MCLAIN RF ET AL. Short-segment Pedicle Instrumentation: Biomechanical Analysis of Supplemental Hook Fixation. Spine 1996 21(3):288-294.
- 6 MCCLAIN RF, SPARLING E, BENSON DR: Early failure of short-segment pedicle instrumentation for thoracolumbar fractures. J Bone Joint Surg 1993;75A:159-167.