

Acta Ortopédica Mexicana

Volumen
Volume **17**

Número
Number **2**

Marzo-Abril
March-April **2003**

Artículo:

Análisis de publicaciones de fracturas toracolumbares que requirieron tratamiento quirúrgico por vía anterior

Derechos reservados, Copyright © 2003:
Sociedad Mexicana de Ortopedia, AC

Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

Others sections in this web site:

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



Medigraphic.com

Artículo de revisión

Análisis de publicaciones de fracturas toracolumbares que requirieron tratamiento quirúrgico por vía anterior

Alejandro A. Reyes Sánchez,* Rubén Murga Ruiz,** Luis M. Rosales O,*** Víctor Miramontes M,****
Armando Alpizar Aguirre****

Centro Nacional de Rehabilitación

RESUMEN. Con la hipótesis de que no existe publicación con un método adecuado de evaluación del resultado de las fracturas toracolumbares tratadas por vía anterior, se realizó el análisis de las publicaciones encontradas en los últimos 20 años, con el objetivo de proponer un método de evaluación de los resultados en el tratamiento de estas fracturas por vía anterior. **Material y métodos.** Estudio retrospectivo, observacional y descriptivo en series de pacientes con diagnóstico de fracturas toracolumbares que requirieron tratamiento quirúrgico por vía anterior. Se revisaron 34 artículos de los últimos 20 años. Cada artículo fue revisado con todos los datos descriptivos del paciente, técnica y variables de cada artículo. **Resultados.** De los 34 artículos revisados, 29 reportan el sexo y 32 la edad de los pacientes. Veintinueve artículos indican la clasificación de las fracturas. En cuanto a la localización de las fracturas, en 3 artículos no se especifica y en 8 más no las describe completamente. El estado neurológico preoperatorio se reportó en 32 artículos. El tiempo de seguimiento fue reportado en 27 artículos. Las complicaciones son reportadas en 28 artículos. El intervalo entre el traumatismo y el tratamiento quirúrgico es mencionado en 15 artículos. **Discusión.** Los resultados del presente estudio demuestran que no se incluyen las mismas variables ni los mismos métodos de medición en los artículos revisados. Al no existir una estandarización en la inclusión de variables y en los métodos de medición reportados en la literatura sobre el tratamiento de fracturas toracolumbares, no es posible su comprobación y eso dificulta su aplicación. **Conclusión.** Se proponen las variables que se requieren para reportar artículos que estudien las fracturas toracolumbares tratadas por vía anterior, para que su análisis sea completo, veraz y homogéneo.

Palabras clave: fractura de columna, vértebra torácica, vértebra lumbar, tratamiento.

SUMMARY. Under the hypothesis that there is no published study reporting a proper method for the result assessment of thoracic-lumbar fractures treated through anterior via, it was analyzed the publications found from the last twenty years. The objective was to propose a result evaluation method when treating these fractures through anterior via. **Material and methods:** Retrospective, observational and descriptive study on a patient series diagnosed as presenting thoracic-lumbar fractures that required surgical treatment through anterior via. Thirty-four articles from the last twenty years were reviewed. Every article was reviewed along with the patient descriptive data, technique and each article variables. **Results:** From the 34 reviewed articles, 29 reported sex and 32 patient's age. Twenty-nine articles indicated the fracture classification. In regard to fracture classification, 3 articles do not specify and 8 another ones do not describe them completely. Preoperative neurological condition was reported in 32 studies. Following time was reported in 27 articles. Complications are informed in 27 articles. The period going from the traumatism to the surgical treatment is mentioned in 15 articles. **Discussion:** The results of the present study demonstrate that neither the same variables nor the same measurement methods are included in the reviewed literature. Since there is no standardization in variable inclusion and the reported measurement methods when treating thoracic-lumbar fractures, it is not possible to verify them and that makes their application very difficult. **Conclusion:** Required variables to report articles studying thoracic-lumbar fractures treated through anterior via are proposed in order to have a complete, truthful and homogeneous analysis.

Key words: literature review, thoracic-lumbar fractures, variables.

* Jefe de División Cirugía Especial. Centro Nacional de Rehabilitación Instituto de Ortopedia.

** Médico en Entrenamiento Cirugía de Columna Vertebral CNR/Ortopedia.

*** Jefe de Servicio de Cirugía de Columna Vertebral CNR/Ortopedia.

**** Médico adscrito al Mencionado Servicio.

Dirección para correspondencia:

Dr. Alejandro A. Reyes Sánchez, Camino a Santa Teresa 1055-950 Col. Héroes de Padierna México 10700, D.F. México.

En los últimos años ha aumentado el interés del acceso anterior, principalmente para el tratamiento de las fracturas toracolumbares,¹⁷ debido al mejor entendimiento de la anatomía en el área de la o las fracturas por medio de la utilización de los estudios de mielografía, tomografía computada y resonancia magnética, desplazando el tratamiento conservador por un tratamiento quirúrgico agresivo, con el convencimiento de conseguir una adecuada y segura estabilización de las fracturas toracolumbares inestables, lo cual promueve una pronta recuperación, cuidados de enfermería más fáciles y pocas complicaciones.⁶ Por otro lado, existen diferentes clasificaciones que reportan los resultados en forma diferente conforme a cada una de ellas.^{9,28,30,37}

Con la hipótesis de que no existe publicación con un método adecuado de evaluación de resultados sobre las fracturas toracolumbares que requieren tratamiento por vía anterior, se realizó el análisis de las publicaciones encontradas en los últimos 20 años, con el objetivo en este trabajo de proponer un método de evaluación de los resultados en el tratamiento de estas fracturas por vía anterior.

Material y métodos

Estudio retrospectivo observacional y descriptivo en series de pacientes con diagnóstico de fracturas toracolumbares que requirieron tratamiento quirúrgico por vía anterior.

Se revisaron 34 artículos de los últimos 20 años, mediante revisión de la base de datos de MEDLINE pubmed de la National Library of Medicine; utilizando las palabras clave: "Thoracolumbar Fractures, Anterior Approach of Thoracolumbar Fractures, Anterior Treatment of Thoracolumbar Fractures, Anterior Instrumentation of Thoracolumbar Fractures y Anterior Stabilization of Thoracolumbar Fracture".

La decisión de incluir un artículo no estuvo afectada por la edad, características demográficas de la población estudiada, resultados clínicos, conclusiones, investigadores o instituciones en la que se realizó la investigación.

Cada artículo fue revisado para los siguientes datos descriptivos del paciente: número de casos, edad, sexo, tipo de fractura y clasificación utilizada, nivel afectado, función neurológica pre y postoperatoria y tipo de clasificación, grado de deformidad vertebral radiográfica pre y postoperatoria, porcentaje de invasión del conducto vertebral, tiempo de seguimiento, indicaciones del tratamiento, tipo de instrumentación vertebral, complicaciones, fusión vertebral, dolor residual, tipo de acceso, injerto utilizado, cirugía posterior por complicación y tiempo entre fractura y cirugía.

Resultados

De los 34 artículos revisados (*Tablas 1,A,B,C*), 29 reportan el sexo y 32 la edad de los pacientes, con un porcentaje de 85.29% y 94.11% respectivamente.

Veintinueve artículos (85.29%) indican la clasificación de las fracturas siendo 5 para la clasificación de Denis; 1

de McAfee; Magerl en 8 y 15 reportan como fracturas estallamiento, el resto simplemente como fracturas toracolumbares.

El número de casos se reportan en 33 artículos (97.05%).

En cuanto a la localización de las fracturas en 3 artículos no se especifica y en 8 más no las describe completamente (67.64%).

La indicación del tratamiento se menciona en 32 de los 34 artículos (94.11%).

El estado neurológico preoperatorio se reportó en 32 artículos (94.11%), en los cuales se encontró mejoría por lo menos en un grado, en los 28 (82.35%) que reportan el estado postoperatorio. El tipo de valoración neurológica se reporta en 23 artículos (67.64%).

En cuanto a la cifosis pre y postoperatorio se reporta en 18 artículos (52.94%).

El compromiso del conducto raquídeo es reportado por 9 autores de los 34 revisados, siendo la indicación para cirugía la ocupación de 25% a 50% (26.47%).

El tiempo de seguimiento fue reportado en 27 artículos (79.41%).

El tipo de instrumentación se reportó en 31 casos (91.17%).

El tiempo de integración de injerto fue reportado en 14 estudios (41.17%).

Las complicaciones son reportadas en 28 artículos (82.35%).

Los estudios que proporcionan datos sobre el dolor prequirúrgico fueron 13 autores y de dolor postquirúrgico 14 autores (38.23% y 41.14% respectivamente).

El tipo de acceso se reporta en 27 estudios (79.41%).

El tipo de injerto en sus diferentes variedades se reporta en 27 artículos (79.41%).

El reporte de una cirugía posterior a la primera, ya sea por falla del sistema, infección, problema vascular, pulmonar, o de consolidación se reporta en 23 artículos (67.64%).

El intervalo entre el traumatismo y el tratamiento quirúrgico es mencionado en 15 artículos (44.11%).

Discusión

La edad es importante para decidir el tipo de tratamiento, en pacientes jóvenes y activos el tratamiento debe ser dirigido a tratar de conservar la mayor parte de segmentos funcionales por lo que se preferirá realizar fijaciones cortas, incluso cuando esto requiera de realizar un doble acceso: anterior y posterior; en cambio en pacientes mayores es preferible realizar fijaciones largas y evitar el acceso anterior que pueda acarrear mayor riesgo.² Por lo que consideramos que todos los estudios deben incluir los datos de edad y sexo (este último para fines meramente estadísticos).

No hay uniformidad en cuanto al reporte del sitio de fractura, ya que pueden señalar de T1-L4 como T6-L5, por lo que las fracturas no se describen en el mismo sitio. Es importante que se especifique la localización de las fracturas y que se incluyan sobre áreas específicas, por ejemplo cuando se

Análisis de publicaciones de fracturas toracolumbares que requirieron tratamiento quirúrgico por vía anterior

Tabla 1. Tabla de variables A.

Variable	Allen L. ¹³	Been H. ¹⁴	Bohlman ¹⁴	Bradford ¹⁵	Dunn H. ¹⁶	Dunn H. ¹⁷	Finklestein ¹⁸	Ghanayem ¹⁹	Hass N. ²⁰	Kaneda ²¹	Kaneda ²²	Kaneda ²³
Edd	+									+		
Sexo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sexo femenino												
Sexo masculino												
Tipo de fractura												
Número de casos												
Niveles afectados												
Función neurológica prequirúrgica												
Función neurológica postquirúrgica												
Tipo de valoración neurológica												
Cifosis prequirúrgica												
Cifosis postquirúrgica												
Porcentaje invasión del canal raquídeo												
Tiempo de seguimiento												
Nivel quirúrgico instrumentado												
Tipo de instrumentación												
Indicaciones del tratamiento												
Tiempo de fusión												
Complicaciones												
Dolor prequirúrgico												
Dolor postquirúrgico												
Uso de injerto												
Cirugía posterior												
Tiempo entre fractura y cirugía												

Tabla 1. Tabla de variables B.

Variable	Kirpatrick ²⁴	Kostuik ²⁵	Kostuik ²⁶	Mc Afee ²⁷	Mc McGuire ²⁸	Okuyama ²⁹	Riska Erik ³⁰	Transeld ³¹	V. Lom ³²	V. Lom ³³	Young ³³
Edd	+										
Sexo	+										
Sexo femenino											
Sexo masculino											
Tipo de fractura											
Número de casos											
Niveles afectados											
Función neurológica prequirúrgica											
Función neurológica postquirúrgica											
Tipo de valoración neurológica											
Cifosis prequirúrgica											
Cifosis postquirúrgica											
Porcentaje invasión del canal raq.											
Tiempo de seguimiento											
Nivel quirúrgico instrumentado											
Tipo de instrumentación											
Indicaciones del tratamiento											
Tiempo de fusión											
Complicaciones											
Dolor prequirúrgico											
Dolor postquirúrgico											
Uso de injerto											
Cirugía posterior											
Tiempo entre fractura y cirugía											

Tabla 1. Tabla de variables C.

Variable	Malcolm ³⁴	Muhl M. ³⁵	Bayley ³⁶	M. Sang ³⁷	Thalgett ³⁸	Stanley ³⁹	Mc Afee ⁴⁰	Vanderschot ⁴¹	Johnson ⁴²	Blaith ⁴³	Nakamura ⁴⁴
Edad	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sexo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sexo femenino	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sexo masculino	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tipo de fractura	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Número de casos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Niveles afectados	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Función neurológica prequirúrgica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Función neurológica postquirúrgica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tipo de valoración neurológica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cifosis prequirúrgica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cifosis postquirúrgica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Porcentaje invasión del canal raq.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tiempo de seguimiento	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nivel quirúrgico instrumentado	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tipo de instrumentación	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Indicaciones del tratamiento	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tiempo de fusión	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Complicaciones	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dolor prequirúrgico	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dolor postquirúrgico	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Uso de injerto	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cirugía posterior	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tiempo entre fractura y cirugía	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

estudian fracturas toracolumbares se deben incluir únicamente fracturas de T11-L2 como lo sugiere Shen.⁴³

Es necesario que se especifique el tipo de fracturas y que se utilice la misma clasificación en todos los artículos. En conclusión, consideramos que la clasificación de AO presentada por Magerl es la más completa y debe ser utilizada en los estudios actuales como sugiere Senegas.³⁶ Es necesario el desarrollo de una futura clasificación más precisa, reproducible, fácil de aplicar y que incluya parámetros de estructura ósea y ligamentaria, así como conceptos de inestabilidad ligamentaria.³³

De los artículos revisados las indicaciones varían aunque la mayoría coincide en la intrusión de fragmentos óseos sobre canal raquídeo de 25-50% con déficit neurológico o no, cifosis progresiva o bien de 20 o más grados, persistencia del dolor con o sin déficit neurológico, así como pérdida de altura del cuerpo vertebral de > 50%, criterios de inestabilidad toracolumbar, asociada a elementos posteriores.

La escala de Frankel³³ es la más utilizada. Es importante valorar los reflejos sacros (anal y bulbo cavernoso) como lo complementa la clasificación de ASIA porque su ausencia indica choque medular, si estos reflejos se encuentran presentes a las 48 h pero no hay funciones medulares por debajo de la lesión se puede catalogar al paciente como lesión medular completa (Frankel A).

Danialoux ha demostrado que es mejor considerar la cifosis segmentaria que la cifosis vertebral para valorar la deformidad, de aquí la pérdida de corrección se debe principalmente a la angulación del espacio discal (generalmente superior) con el mismo método de medición. Sugerimos el método de Knight ya que incluye el cuerpo vertebral y los dos discos adyacentes que son las estructuras que pueden afectarse en una fractura.

Consideramos que es importante reportar el tipo de instrumentación ya que se pueden comparar con los estudios reportados con el mismo sistema y con otros sistemas que se utilizan para el mismo fin.

No son específicos para reportar grado de fusión, por lo que sugerimos que se debe optar por una clasificación bien establecida sobre grados de consolidación.⁸

El tipo de injerto también es importante que se reporte, sobre todo por la variedad de opciones que existen y esto permitirá así mismo comparar con el tiempo en que se integran cada uno de ellos.

Las complicaciones encontradas son: fallas del sistema, infecciones superficiales y profundas, desplazamiento de injerto; y, a nivel sistémico, problemas pulmonares, infección urinaria y tromboembolia.

El intervalo entre el traumatismo y el tratamiento quirúrgico es muy importante para el pronóstico, principalmente cuando existe deterioro neurológico, y es un factor de valor para la decisión del tipo de tratamiento, siendo por lo tanto un factor que debe ser reportado a los estudios.

Los resultados del presente estudio demuestran que no se incluyen las mismas variables ni los mismos métodos de medición en los artículos revisados. Al no existir una estan-

darización en la inclusión de variables y en los métodos de medición reportados en la literatura sobre el tratamiento de fracturas toracolumbares, no es posible su comprobación y eso dificulta su aplicación.

Conclusiones

En conclusión, consideramos que todo estudio basado en datos clínicos de series de pacientes portadores de fracturas toracolumbares, para ser comprobables deben incluir las siguientes variables: Edad, sexo y número de casos, tipo de fractura, localización de las fracturas, la cifosis regional preoperatoria y postoperatoria inmediata, a los 3 meses, a los 6 meses, al año y a los 2 años de seguimiento, porcentaje de ocupación del conducto raquídeo inicial y postoperatorio inmediato, a los 3 meses, a los 6 meses, al año y a los 2 años de seguimiento, siendo medido con el mismo método, tipo de tratamiento refiriendo las indicaciones, descripción de la técnica quirúrgica, vía de acceso, sistema utilizado, estado neurológico con escala de Frankel o de ASIA, inicial, a los 3 meses, 6 meses, al año y a los 2 años, dolor pre y postoperatorio utilizando la escala de Denis inicial, a los 3 meses, 6 meses, al año y a los 2 años, complicaciones, tiempo de seguimiento: de preferencia 2 años como mínimo, tiempo de integración del injerto, intervalo entre fractura y la cirugía.

Bibliografía

1. Bayley J: The Syracuse plate. *Spine* 1991; 3(16): 120-23.
2. Been HD: Anterior decompression and stabilization of thoracolumbar burst fractures by the use of the Slot-Zilke device. *Spine* 1991; 16(1): 70-77.
3. Blaut M: *Journal of Orthopaedic* 3(1): 240-252.
4. Bohlman, Kirkpatrick JS, Delamarter RB, Levental M: Anterior decompression for late pain and paralysis after fractures of the thoracolumbar spine. *Clin Orthop* 1994; 300: 24-29.
5. Bradford: *Clin Orthopaedic* 1987; 218: 201-221.
6. Carl AI, Tramer BI, Sachs BL: Anterolateral dynamized instrumentation and fusion for unstable thoracolumbar and lumbar burst fractures. *Spine* 1997; 22(6): 686-90.
7. Carl A, Tranmer BI: *Spine* 1997; 22: 686-90.
8. Denis F, Armstrong GWD, Searls K, Matta L: Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurological deficits: A comparison between operative and nonoperative treatment. *Clin Orthop* 1984; 189: 142-9.
9. Denis F: The three-column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spine injury. *Spine* 1988; 8: 817-31.
10. Dunn HK: Anterior spine stabilization and decompression for thoracolumbar injuries. *Orthop Clinic North Am* 1986; 17: 113-19.
11. Dunn HK: Anterior stabilization of thoracolumbar injuries. *Clin Orthop* 1984; 189: 116-24.
12. Flinkelstein JA, Chapman JR, Mirza S: Anterior cortical allograft in thoracolumbar fractures. *J Spinal Disord* 1999; 12: 424-29.
13. Frankel RHI, Hancock Do, Hyssop G: The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the Spine with paraplegia 1969; 7: 179-92.
14. Ghanayem AJ, Zideblick TA: Anterior instrumentation in the management of thoracolumbar burst fractures. *Clin Orthop* 1997; 335: 89-100.
15. Hass N, Blauth M, Tscherne H: Anterior plating in thoracolumbar spine injuries, indication, technique and results. *Spine* 1991; 3: 8100-111.
16. Hiroaki Nakamura: *Neurosurg Spine* 2001; 94: 323-27.
17. Hodgson R, Stock FF: Anterior spinal fusion: preliminary communication on the radical treatment of Pott's paraplegia. *Br J Surg* 1957; 44: 266-275.
18. John R. Johnson: *Spine* 1983; 8(4): 396-405.
19. Kaneda K, Abumi K, Fujiya M: Burst fractures with neurologic deficits of the thoracolumbar-lumbar spine: results of anterior decompression and stabilization with anterior instrumentation. *Spine* 1984; 8: 788-95.
20. Kaneda K, Asano S, Hashimoto T, Satoh S, Fujiya M: The treatment of osteoporotic-posttraumatic vertebral collapse using the Kaneda device and a bioactive ceramic vertebral prosthetic. *Spine* 1992; 17: S295-303.
21. Kaneda K, Tanoichi H, Abumi K, Hashimoto T, Satoh S, Fujiya M: Anterior decompression and stabilization with Kaneda device for thoracolumbar burst fractures associated with neurological deficits. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79: 69-83.
22. Kirkpatrick JS, Wilber RG, Likavek M, Emery SE, Ghanayem A: Anterior stabilization of thoracolumbar burst fractures using the Kaneda device: Preliminary report. *Orthopedics* 1995; 7: 673-78.
23. Kostruik JP, Matzuzalki H: Anterior stabilization, instrumentation and decompression for post-traumatic kiphosis. *Spine* 1989; 4: 379-86.
24. Kostruik JP: Anterior fixation for fractures of the thoracic and lumbar spine with or without neurologic involvement. *Clinic Orthop* 1984; 189: 103-15.
25. Malcolm WF: Anterior decompression and stabilization of metastasis spinal fractures. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1986; 68B, 1: 83-91.
26. Manfred M: Minimally invasive retroperitoneal approach for lumbar corpectomy and anterior reconstructions. *Neurosurg* 2000.
27. Mc Affe P: *Surgical Laparoscopy and Endoscopy*. 1995; 5(5): 339-48.
28. Mc Cormack T, Karaicovick E, Gaines RW: The load sharing classification of spine fractures. *Spine* 1994; 19: 1741-44.
29. McGuire F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S: A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J* 1994; 3: 184-201.
30. Muller ME, Nazarian S, Koch P: *Classification AO of fractures. I Legs os longs*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1987.
31. Myung Sang Moon. International Orthopedics.
32. Okuyama K, Abee, Chiba M, Ishikawa N, Sato K: Outcome of anterior decompression and stabilization for thoracolumbar unstable burst fractures in the absence of neurologic deficits. *Spine* 1996; 21(5): 620-25.
33. Oner FC, Van Gils APG, Dhert WJA, Verbout AJ: MRI findings of thoracolumbar spine fractures: a categorization based on MRI examinations of 100 fractures. *Skeletal Radiol* 1999; 28(8): 433-43.
34. Paul McAffe: *J Bone Surg Am* 1985; 67(1): 89-104.
35. Riska EB, Myllynen P, Bostman O: Anterolateral decompression for neural involvement in thoracolumbar fractures. *J Bone Joint Surg* 1987; 69B: 704-08.
36. Senegas J: Les fracturs du rachis thoraco-lombaire patho-morphologie et indications thérapeutiques. *Acta Orthop Belg* 1998; 64(4): 354-9.
37. Sohail KM: Classifications of thoracolumbar fractures: rationale and supporting data. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 2002; 10(5): 364-7.
38. Stanley DG: *Spine* 1988; 13: 8.
39. Thalgott JS: *Spinal Cord* 1997; 35: 286-91.
40. Transfeld EE: *Spine* 1990; 9: 953-57.
41. Van Lonn JL, Slot GH, Pavlov PW: Anterior instrumentation of the spine in thoracic and thoracolumbar fractures: single rod versus the double rod slot-Zielke device. *Spine* 1996; 15; 21: 734-40.
42. Vanderschot P: Conceptos terapéuticos y resultados del tratamiento quirúrgico en trauma agudo de la columna torácica y lumbar. *Spine* 2001; 10: 64-68.
43. Wun-Jer Shen: Nonsurgical treatment of three-column thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine* 1999; 24(4): 412-5.
44. Young W: *Acta Neurochirurgic* 1982; 34(57): 287-298.