

Tratamiento no quirúrgico de las fracturas vertebrales tóraco-lumbares*

Dr. Aldo Hernández German,** Dr. Manuel Dufoo Olvera,*** Dr. José Antonio Aburto Trejo,**
Dr. Ozcar F. García López**

Clínica de Columna. Servicios de Salud. Ciudad de México

RESUMEN. Sólo 20 de 193 casos de fractura, de un total de 265 casos que ingresaron a la clínica de columna de septiembre de 1991 a noviembre de 1992, tuvieron fractura tóraco-lumbar estable por lo que fueron tratados únicamente con un corsé tóraco-lumbar de fibra de vidrio. Como podría ser esperado el porcentaje de buenos resultados a los 6 meses fue de 70% y a los 12 meses fue de 100%.

Palabras clave: fracturas, vértebra, columna, tórax, columna lumbar, tratamiento.

Las fracturas en la región toracolumbar predominan en frecuencia con respecto a otras regiones de la columna, por sus características estructurales y de movilidad, siendo susceptible de lesión al ser sometida a fuerzas de flexión, rotación y aceleración,^{13,19-21,22,25} observándose una variedad de lesiones, que en general se dividen en: Fracturas por compresión, por estallamiento, por flexión distracción y fracturas luxación, según lo descrito por Francis Denis,^{7,11,14} agregando el concepto funcional de las tres columnas, que definen los criterios para clasificar la lesión vertebral en estable e inestable; entendiéndose por una fractura estable, aquella que puede soportar movilidad, sin provocar deformidad progresiva o daño neurológico, y por fractura inestable aquella que puede fácilmente incrementar la deformidad y causar daño neurológico.^{7,8} Si a esto agregamos el porcentaje de compresión de la vértebra fracturada, gradaje del cifos postraumático, edad del paciente y presencia o no de compromiso neurológico, obtendremos datos para decidir entre tratamiento quirúrgico y no quirúrgico.

El tratamiento conservador o no quirúrgico ha caído en el descrédito, por los malos resultados obtenidos,^{2,5,8,10,11,23,26} es importante mencionar que en la mayoría de los casos estos reportes han sido trabajos comparativos entre tratamientos no quirúrgicos y quirúrgicos.

* Trabajo realizado sin beneficios económicos.

** Cirujano del Servicio de Clínica de Columna. Servicios de Salud, DDF.

*** Jefe del Servicio.

Dirección para correspondencia:

Dr. Aldo Hernández German. Alamos Esq. Palmas s/n. Col. Guadalupe CP 85440. Guaymas, Sonora. Tel. 220 76.

SUMMARY. Only 20 out of 193 cases of spine fracture, from a whole of 265 patients who were admitted into the spine clinic from September 1991 through November 1992, had stable thoraco-lumbar spine fractures and were treated by a fiber-glass thoraco-lumbar orthosis. As it could be expected rate of good results increased from 70% at 6 months to 100% at 12 months.

Key words: fracture, vertebra, spine, thoracic spine, lumbar spine, therapy.

La decisión entre tratamiento quirúrgico y no quirúrgico, se basa en la examinación clínico-neurológica, de imagenología (con respecto a la morfología de la fractura vertebral en los estudios de rayos "X") y de tomografía axial computada.

Errico y Krompinger^{10,15} proponen que la selección de pacientes sin daño neurológico en el tratamiento no quirúrgico conlleva a un resultado similar al obtenido con el tratamiento quirúrgico.

La mayoría de los autores coinciden en que las complicaciones presentadas en el tratamiento no quirúrgico de las fracturas vertebrales se encuentran asociadas a lesiones inestables.^{5,6,8-10,14,23,26}

Dikson,⁸ en forma general propone que los pacientes candidatos a tratamiento no quirúrgico deben cumplir con los siguientes criterios: 1. integridad de la vértebra, 2. integridad de los elementos posteriores, 3. alineación de la columna.

Dentro de los parámetros de medición radiográfica tenemos: cifos postraumático menor de 30°, compresión vertebral menor de 30°.^{2,4,10,14,15} Francis Denis,⁷ propone que deformidades angulares que no excedan de los 10° de flexión lateral y de 20° de flexión anterior no requieren tratamiento quirúrgico.

Es notable que la mayoría de los autores^{2,4,8,9,15,18,26} mencionan como parte del tratamiento, reposo prolongado, auxiliado con cojines o bultos a nivel de la lesión que favorezcan la hiperextensión, o en caso de contar con recursos, el uso de camas giratorias,^{10,18} por espacio de 4 a 6 semanas y posteriormente el uso de inmovilización externa, coincidiendo la mayoría en que el soporte debe incluir la región toracolumbosacra el denominado TLSO de doble ensamble o un corsé moldeado de yeso de características similares, apoyados en estudios de movilidad de la columna dentro del corsé, al

realizar movimientos del tronco en flexión, extensión, y laterales.¹⁰

Jones,¹⁴ propone la inmovilización temprana como una alternativa para eliminar la inmovilización prolongada (pero no define en qué tiempo).

Después de hacer una revisión sobre el tratamiento no quirúrgico de las fracturas de la columna, como una necesidad de encontrar un tratamiento idóneo que resuelva los problemas de pacientes con fractura vertebral que nos son eminentemente quirúrgicos, nos topamos, con la sorpresa de que existe poco sobre el tópico y que no sólo eso, no se han definido claramente parámetros sobre los cuales basarse, para la decisión y elección de un tratamiento no quirúrgico; la mayoría de los reportes hablan del tratamiento conservador o no quirúrgico con mucha superficialidad y sobre todo utilizando el fracaso con este sistema, como un parámetro de referencia para la indicación de tratamiento quirúrgico.

La referencia más reciente relacionada con el tema se reporta en 1986 por Krompinger,¹⁵ pero su reporte aún no define criterios claros para el tratamiento no quirúrgico, quizás, por que los conceptos de biomecánica de la columna, tanto íntegra, con lesión o postoperada, no había sido tan exhaustiva como a la fecha,^{12,19-22} situación que modificó en los últimos cinco años con los conceptos sobre el tratamiento quirúrgico de las fracturas vertebrales.

La reunión de estos conceptos nos brindan la posibilidad de definir con claridad una fractura estable de una inestable y que a su vez determinan la terapéutica a seguir.

¿Es útil el tratamiento con corsé toracolumbar en hiperextensión, para las fracturas tóraco-lumbares estables?

¿Se logra disminuir la estancia hospitalaria y el reposo prolongado con la inmovilización externa en hiperextensión en forma temprana?

La inmovilización externa en forma temprana permite iniciar con la rehabilitación e integración a su rutina diaria.

No hay reportes que mencionen con claridad criterios para el tratamiento no quirúrgico de las fracturas vertebrales toracolumbares.

El corsé toracolumbar permite su uso en forma temprana, de 24 a 72 horas posterior a la lesión;¹⁰ lo que eliminaría reposo prolongado (de 4 a 6 semanas), facilitando el programa de rehabilitación, así como evitar complicaciones vasculares, pulmonares y miocutáneas. Con la posibilidad de corregir la compresión de la vértebra lesionada.

La utilización de un corsé tóraco-lumbar moldeado, logra una buena estabilización, con limitación de los movimientos en los cuatro planos: lateral, de rotación, de flexión y de extensión (Errico).

La inmovilización externa en forma temprana con las ventajas que previamente se mencionan, se traducen en menos días de estancia hospitalaria.

Se pretende con el presente estudio reunir los criterios de selección para el tratamiento no quirúrgico de las fracturas toracolumbares. Así como comprobar que una buena inmovilización permite obtener buenos resultados, evitando la progresión de la vértebra fracturada.

Evaluar el comportamiento de las fracturas tóraco-lumbares estables con inmovilización externa en el transcurso de un año.

Determinar si se presenta progresión de cifos postraumático con el uso del corsé tóraco-lumbar.

Conocer el porcentaje de integración del paciente a su rutina diaria.

Observar el comportamiento neurológico del paciente con tratamiento no quirúrgico.

Determinar criterios para la elección del tratamiento no quirúrgico de las fracturas tóraco-lumbares.

Disminuir la estancia hospitalaria prolongada y sus complicaciones asociadas.

Material y métodos

El presente estudio cuenta con las siguientes características estructurales: Descriptivo, abierto, observacional, prospectivo, longitudinal.

A: Universo de estudio.

Pacientes masculinos y femeninos que presenten fractura de la columna tóraco-lumbar estable, de acuerdo a los criterios de Francis Denis; que acudan o reciban tratamiento en la Clínica de Columna de la Dirección General de Servicios de Salud del Departamento del Distrito Federal.

B: Tamaño de la muestra

Todos los pacientes que reúnan los criterios de selección en el transcurso de un año.

C: Criterios de selección.

I. Criterios de inclusión:

- Fracturas de la región toracolumbar, estables.
- Sin compromiso neurológico.
- Compresión vertebral menor del 30%.
- Cifosis postraumática menor de 30°.
- Fracturas sin compromiso del canal medular.
- Pacientes sin compromiso torácico y/o abdominal.
- Flexión lateral menor de 10°, postraumática.
- Flexión anterior menor de 20°, postraumática.
- Fracturas agudas (menos de 7 días de evolución) y que no hayan sido tratadas previamente.

II. Criterios de exclusión:

- Fracturas inestables.
- Compromiso neurológico.
- Progresión neurológica.
- Cifosis postraumática mayor de 30°.
- Compresión vertebral mayor del 30%.
- Fracturas con disminución del diámetro del canal medular.
- Espondilolistesis traumática.
- Retropulsión de elementos óseos o discoligamentos hacia el canal medular.
- Flexión lateral mayor de 10°, postraumático.
- Flexión anterior mayor de 20°, postraumático.

- Fracturas crónicas o con tratamiento previo a la captación del paciente.
- Pacientes con compromiso torácico y/o abdominal.
- Pacientes con fractura en terreno patológico.
- Pacientes que abandonen el tratamiento.

III. Criterios de eliminación:

- Aquellos casos que no reúnan los requisitos para ser incluidos en este estudio.

D: Variables.

I. Variables dependientes:

- Tipo de fractura
- Tiempo de evolución.
- Angulación (cifosis, lordosis, escoliosis, escoliosis postraumática).
- Tiempo transcurrido entre la lesión y la inmovilización.
- Canal medular permeable.
- Integridad neurológica.

II. Variables independientes:

- Sexo (masculino o femenino).
- Edad.
- Causa de la fractura.
- Ocupación.
- Otras fracturas.
- Enfermedad general
- Tolerancia del corsé.
- Cuidados del corsé.
- Que el paciente realice el programa de rehabilitación.

E: Procedimiento de captación.

Se realizará historia clínica completa, haciendo énfasis en la exploración neurológica, la que se realizará de acuerdo a la historia clínica secuencial de la Clínica de Columna de la DGSS. del DDF.

Se valorará radiográficamente en proyecciones anteroposterior y lateral, la angulación lateral, la lordosis, cifosis, que provoque la fractura. Tomando como referencia la plataforma superior de la vértebra supraadyacente a la fractura y la plataforma inferior, de la vértebra infraadyacente a la fractura.

Se medirá la rotación que presente la columna, secundario a la fractura, con el método de Nash y Moe; la posible espondilolistesis con el método de Meyerding.

En la radiografía anteroposterior y lateral se medirá el porcentaje de colapso del cuerpo vertebral; midiendo la altura que presente la plataforma superior e inferior de la vértebra lesionada, tanto en la pared anterior como en la posterior. Comparado con el promedio de altura entre las plataformas de las vértebras supra e infraadyacentes a la vértebra fracturada. Estos parámetros serán registrados al momento de la lesión, posterior a la colocación del corsé y a los 3, 6, 12 meses de evolución.

Una vez establecido el diagnóstico y la decisión de un

tratamiento no quirúrgico, se colocará al paciente en reposo con flexión de rodillas, medicándose con analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos en cuanto ceda el dolor aproximadamente en 24 a 72 horas, se procederá a colocar al paciente en hiperextensión para aplicar un corsé moldeado con vendas de fibra de vidrio que abarque la región tóraco-lumbar. Al finalizar la colocación del corsé se toma control radiográfico donde se medirá nuevamente la altura de la vértebra lesionada, iniciando al día siguiente la deambulacion asistida y el programa de rehabilitación. Egresándose del servicio al segundo día de la colocación del corsé, para continuar control por la consulta externa al 1º, 3º, 6º y 12º mes; valorándose corrección, presencia de dolor, reintegración a sus actividades, posible colapso y progresión de cifos, de acuerdo a las escalas que a continuación se mencionan. Clasificándose de uno a cinco puntos y que según la evolución del paciente proporcionarán al ser sumados los parámetros de medición.

Puntos	Escala de dolor de Denis
5	Sin dolor
4	Dolor ocasional que no necesita tratamiento médico.
3	Dolor moderado que requiere tratamiento médico ocasional, que no interfiere con el trabajo o con cambios en la actividad diaria.
2	Dolor moderado o severo que amerita tratamiento médico frecuente y que interfiere con el trabajo y con las actividades diarias rutinarias.
1	Dolor constante y severo que, incapacita, que requiere tratamiento médico continuo.

Puntos	Escala de trabajo
5	Regreso a su trabajo usual.
4	Regreso a su trabajo, pero sedentario con cambios en la rutina diaria.
3	Incapacidad de regresar a su trabajo, pero tolera otro trabajo, tiempo completo con cambio de actividades.
2	Incapacidad de regresar a su trabajo, tolera medio tiempo, de otro trabajo, con ausencias frecuentes por dolor.
1	Incapaz de trabajar.

Puntos	Escala de colapso posterior a estabilización
5	Sin colapso vertebral.
4	Colapso menor o igual al 10%.
3	Colapso entre el 11 y 20%.
2	Colapso entre el 21 y 30%.
1	Colapso mayor del 30%.

Puntos	Escala daño neurológico según Frankel
5	E-Función motora y sensitiva normal.
4	D-Disminución de la fuerza muscular por debajo

- del nivel vertebral fracturado pero que es de utilidad para el paciente.
- 3 C-Disminución de la fuerza muscular por debajo del nivel de lesión pero no útil.
 - 2 B-Sensibilidad conservada pero con ausencia de actividad motora, por debajo del nivel de la lesión.
 - 1 A-Pérdida completa de sensibilidad y de actividad motora por debajo del nivel de lesión.

F: Parámetros de medición.

Los resultados se califican de acuerdo a la suma de puntos de las escalas de medición antes descritas en: Excelentes de 20 a 19 puntos; buenos de 18 a 16 puntos; regulares de 15 a 13 puntos y malos de 12 a menos puntos.

De 265 ingresos a la Clínica de Columna, en un periodo comprendido entre septiembre de 1991 a noviembre de 1992, 193 pacientes correspondieron a fracturas y 28 de ellos presentaron lesiones vertebrales que se consideraron como estables en la región tóraco-lumbar y candidatos a tratamiento no quirúrgico; 6 pacientes fueron eliminados, 4 por no acudir de nuevo a la consulta y 2 por traslado a otra unidad hospitalaria, quedando una muestra de 20 pacientes con fracturas toracolumbares estables, que recibieron tratamiento con un corsé toracolumbar de fibra de vidrio; captándose el 100% de la muestra a los 6 meses de evolución. A los 12 meses de evolución se logró el seguimiento de 14 pacientes (el 70% del total de la muestra inicial).

El grupo se conformó por 13 hombres y 7 mujeres, con un promedio de edad de 34 años, con un rango de 16 a 80 años.

El promedio de estancia hospitalaria fue de 9.2 días y el rango de 2 a 20 días.

Con base a la calificación numérica de 1 a 5 puntos de acuerdo a la evolución en cada una de las escalas de dolor, trabajo, estabilización y evolución neurológica, que suman como máximo 20 puntos, se observó que 20 pacientes a los 6 meses de evolución, presentaron, excelentes resultados en un 70% de los casos, buenos en un 25% y regulares en un 5% de los casos. A los 12 meses de evolución de un total de 14 pacientes, el 71.5% se reporta como excelente, buenos resultados en el 28.5% de los casos. Quedando finalmente el 100% de este grupo entre excelentes y buenos resultados.

La causa más frecuente de lesión son las caídas, ocupando el 75% de los casos; lesiones secundarias a compresión por objetos pesados en un 15% de la muestra y secundario a accidentes ocasionados por vehículos en un 10% de la corte.

En forma asociada a la fractura vertebral, presentaron fracturas en otras regiones del cuerpo en un 20% de la muestra, correspondiendo a fractura de escápula (1), fractura de húmero (1), fractura de tobillo (1) y fractura de calcáneo (1).

Resultados

Se presentó colapso vertebral a los 3 meses de tratamiento en 5 casos, de un 2 a 8% de la altura lograda con la inmovilización.

Manteniéndose a partir de esa medición la misma altura a los 6 y 12 meses.

En 2 de los casos el colapso vertebral llegó a un 32 y 38% respectivamente de pérdida total de la altura del cuerpo vertebral.

Sin deterioro neurológico o funcional. Correspondiendo estos dos casos a pacientes mayores con posible osteoporosis.

Se observó al año de retirado el corsé un aumento del cifos entre 5 y 10 grados, a expensas de partes blandas ya que la altura del cuerpo vertebral se mantuvo similar a lo observado con la inmovilización externa en 11 de 14 pacientes (78% de los casos) a los 12 meses de evolución.

A los 6 meses de evolución el 90% de los pacientes se encontraba sin dolor, y el 10% con dolor ocasional que no requiere tratamiento médico. Al año de evolución de 14 pacientes se encontró sin dolor al 100%.

A los 6 meses de evolución 14 pacientes (70%) regresaron a sus actividades en forma sedentaria; 3 pacientes realizaban otra actividad; 2 pacientes regresaron a su trabajo usual; 1 paciente cursó con incapacidad de regresar a su trabajo. Al año de evolución, de 14 pacientes, 4 (28%) regresaron a su trabajo usual y 10 (72%) regresaron a su trabajo con cambio de rutina.

Ningún paciente presentó complicación neurológica manteniéndose en la clasificación "E" de la escala de Frankel para daño neurológico.

Se observó corrección de la compresión vertebral en 14 casos (65%), presentando reexpansión entre un 4 a 7% más de altura con respecto al colapso.

Radiográficamente se observó en todos los pacientes imagen sugestiva de consolidación de la vértebra lesionada a los 6 meses de evolución. Al retirar el corsé los rangos de movilidad de la columna no se vieron modificados.

Ninguno de los pacientes presentó deterioro neurológico ni de progresión severa de la vértebra lesionada, durante el tiempo de estudio.

Complicaciones. En cuatro pacientes fue necesario cambiar el corsé, en un caso por presentar ruptura del corsé (por falta de cuidado de mismo) a los 3 meses y medio de la lesión, cambiándose en ese momento sin observarse aumento de la deformidad vertebral. En los tres pacientes restantes fue necesario cambiarlo porque aumentaron de peso a los 4 meses (2) y a los 5 meses, (1) manteniéndose sin cambios la altura de la vértebra lesionada.

Discusión

La estancia hospitalaria se redujo en forma importante con la inmovilización temprana, con un promedio de 9.2 días. Reportándose por Errico y Jones^{10,14} una estancia de 6 a 8 semanas previas a la inmovilización.

Los resultados a los 6 meses, corresponden a excelentes y buenos en el 95% de los casos; a los 12 meses del 70% de la población inicialmente estudiada, todos,¹⁴ quedan dentro del rubro de excelentes y buenos. Lo cual resulta realmente contradictorio a los pocos estudios referentes a tratamiento no quirúrgico en los que se mencionan resultados malos como pérdida de corrección importante que compromete el canal medular y provoca daño neurológico en un 25 a 50%

de los casos.^{2,7,9,10,14,18} Lo cual es obviamente el resultado de una mala selección de los pacientes, candidatos a tratamiento conservador o no quirúrgico.

A pesar de que en el 25% de la muestra, se presentó colapso vertebral posterior a la inmovilización externa, ningún caso cursó con deterioro neurológico durante todo el estudio.

Dos de estos pacientes presentaron en total colapso del 32 y 38%, ambos pacientes, de 45 y 80 años respectivamente. Denis⁷ señala que pacientes mayores de 40 años (principalmente mujeres), tienen un alto riesgo de colapso de la fractura, probablemente en relación a la mala calidad ósea.

Se llegó a observar un aumento de la cifosis, al retirar el corsé en el 78% de los casos, a expensas de partes blandas. Sin sobrepasar los 28 grados de cifosis.

La selección adecuada de pacientes con fracturas vertebrales toracolumbares estables, según los criterios de selección, propuestos en este estudio, se traduce en excelentes y buenos resultados en el 100% de los casos.

El corsé tóraco-lumbar es suficiente, para contener e inmovilizar la columna lesionada, en fracturas estables, durante el período de consolidación de la fractura.

Todos los pacientes se integraron a su trabajo, aunque en el 72% de la muestra, fue necesario cambiar de rutina.

La estancia hospitalaria se disminuye notoriamente, con respecto a lo referido en la literatura, sin deterioro del paciente y mejorando su calidad de vida, durante su convalecencia, permitiendo una reintegración temprana a sus actividades.

Bibliografía

1. Angtuaco E, Binet EF. Radiology of thoracic and lumbar fracture. *Clin Orthop* 1984; 189: 43.
2. An HS, Vaccaro A, Cloter JM, Lin S. Low lumbar burst fractures. *Spine* 1991; 16(8): 544.
3. Bailey H. Pye's surgical Handicraft. Bristol Ed 1962.
4. Crenshan AH et al. Campbell Cirugía Ortopédica, 7a edición. Ed. Panamericana, Buenos Aires 1988.
5. Davies WE et al. An analysis of conservative (non-surgical) management of thoracolumbar fractures and fracture dislocations with neural damage. *J Bone Joint Surg* 1980; 62A: 1324-8.
6. Denis F et al. Spinal instability as defined by the three column spine concept in acute spinal trauma. *Clin Orthop* 1984; 189: 65.
7. Denis F et al. Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit. *Clin Orthop* 1984; 189: 142.
8. Dikson JH, Harrington PR, Erwing WD. Result of reduction and stabilization of the severely fractures thoracic and lumbar spine. *J Bone Joint Surg* 1978; 60A: 799.
9. Dorr LD, Harvey JP, Nickel VL. Clinical review of the early stability of spine injuries. *Spine* 1982; 7(6): 545.
10. Erricco TJ. *Spinal Trauma* Ed JB. Lippincott Company Philadelphia. EUA 1991.
11. Ferguson RL, Allen BL. A mechanistic classification of thoracolumbar spine fractures. *Clin Orthop* 1984; 189-77.
12. Goel VK, Winterbottom JM. Experimental investigation of three dimensional spine kinetics. *Spine* 1991; 16(8): 1000.
13. Hafer TR, Bergman M, O'Brien M et al. The effect of three columns of spine on the instantaneous axis of rotation in flexion an extension spine. 1991; 16(8): 5312.
14. Jones RF, Snowdon E, Coan J, King L, Engel S. Bracing of thoracic and lumbar spine fractures. *Paraplegia* 1987; 25(5): 386-93.
15. Krompinger WJ, Fredrickson BE, Mino DE, Yuan HA. Conservative treatment of fractures of the thoracic and lumbar spine. *Orthop Clin North Am* 1986; 17(1): 161-70.
16. Keene JS. Radiographic evaluation of thoracolumbar fractures. *Clin Orthop* 1984; 189: 58.
17. Mc Rae R. Tratamiento práctico de las fracturas. Ed Interamericana-McGraw-Hill 1985.
18. Meyer PR. *Surgery of spine trauma*. Churchill Livingstone Ed. NY 1989.
19. Panjabi MM, Hausfeld JN, White AA. A biomechanical study of the ligamentous stability of the thoracic spine in man. *Art Orthop Scand* 1981; 52: 312-315.
20. Panjabi MM. Biomechanical evaluation of spinal fixation devices: I. A conceptual framework. *Spine* 1988; 13(10): 1129.
21. Panjabi MM, Abumi K, Durancean J, Crisco JJ. Biomechanical evaluation of spinal fixation devices: II Stability provided by eight internal fixation devices. *Spine* 1988; 13(10): 1135.
22. Panjabi MM, Abumi K, Duranceu J. Biomechanical evaluation of spinal fixation devices part III, Stability provided by six spinal fixation devices and interbody bone graft. *Spine* 1989; 14(11): 1249.
23. Rothman RH, Simeone FA. *The Spine*. Third Edition. WB Saunders Co. Ed 1992.
24. Shanon E, Neil JL. Biomechanical analysis of structural stability of internal fixation in fractures of the thoracolumbar spine. *Clin Orthop* 1975; 112: 159.
25. Vázquez R. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de la columna vertebral, dorsal y lumbar, mediante instrumentación de Harrington y amarrado sublaminar segmentario. *Rev Mex Ortop Traum* 1988; 2(4): 105.
26. Weinstein JN. *The lumbar spine*. WB Saunders Co. Ed 1990.

