FIJACIÓN POSTERIOR MONOSEGMENTARIA EN FRACTURAS DE LA COLUMNA TORACOLUMBAR

FIXAÇÃO POSTERIOR MONOSSEGMENTAR NAS FRATURAS DA COLUNA TORACOLOMBAR

POSTERIOR MONOSEGMENTAL FIXATION IN THORACOLUMBAR SPINE FRACTURES

José Fleiderman Valenzuela[1], Patricio Melero Donoso[2], Bartolomé Marré Pacheco[1], Vicente Ballesteros Plaza[1], Francisco Ilabaca Grez[1], Juan José Zamorano Pérez[1], Rako Yurac Barrientos[1], Alejandro Urzúa Bacciarini[1], Milan Munjin León[1], Miguel Angel Lecaros Larenas[1], Diego Fritis[3]

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los resultados de la fijación pedicular posterior monosegmentaria en el manejo de las fracturas toracolumbares, buscando las variables que influyen en la falla de esta técnica. Métodos: Serie de casos operados en un período de 10 años. Se identificaron 33 pacientes. 5 fueron eliminados por insuficiencia de datos. 28 pacientes fueron evaluados, la edad promedio fue 36 años con una mediana de seguimiento de 30 meses. Se definió fracaso radiológico del tratamiento como falla del implante y/o un aumento de la cifosis local > o = a 10º en el último control radiográfico respecto al posoperatorio inmediato. Se definió mal resultado clínico como: el desarrollo de complicaciones, el reposo laboral mayor al p90 de la muestra y/o la incapacidad para retornar al trabajo. Resultados: Cuatro pacientes (14%) presentaron falla radiológica del tratamiento. Tuvimos tres complicaciones precoces y 2 tardías, con un 92,8% de retorno al mismo trabajo tras un promedio de 3,4 meses de reposo laboral. No observamos correlaciones estadísticas al analizar las variables estudiadas con respecto a la falla de la cirugía. Conclusión: La fijación monosegmentaria tiene buenos resultados en el tratamiento de las fracturas toracolumbares. En nuestra serie, tuvimos buenos resultados clínicos en un 93% y radiológicos en el 86% de los pacientes. No observamos correlaciones estadísticas con respecto a la falla de la cirugía, sin embargo, los pacientes que fallaron radiológicamente tenían mayor cifosis preoperatoria y/o mayor corrección posoperatoria.

Descriptores: Fracturas de la columna vertebral; Vértebras lumbares; Vértebras torácicas; Artrodesis; Fijación de fractura; Fracturas toracolumbares; Artrodesis monosegmentaria.

RESUMO

Objetivo: Avaliar os resultados da fixação pedicular posterior monossegmentar no manejo das fraturas toracolombares, buscando as variáveis que influenciam a falha da técnica. Métodos: Série de casos operados em um período de 10 anos. Foram identificados 33 pacientes. Cinco foram eliminados devido à insuficiência de dados. Dos 28 pacientes avaliados, a idade média foi de 36 anos com média de seguimento de 30 meses. O fracasso radiológico do tratamento foi definido como uma falha do implante e/ou aumento > ou = 10º de cifose segmentar no último controle radiográfico respeitando as medidas obtidas no controle pós-operatório. Definiu-se como mal resultado clínico: desenvolvimento de complicações, a necessidade de afastamento laboral maior do que o p90 do resto da amostra e/ou impossibilidade de retorno ao trabalho. Resultados: Quatro pacientes (14%) apresentaram insuficiência radiológica no tratamento. Tivemos três complicações precoces e duas tardias. 92,8% dos pacientes retornaram ao mesmo trabalho após um tempo médio de 3,4 meses de repouso laboral. Não foram observadas correlações estatísticas ao analisar as variáveis em relação ao fracasso da cirurgia. Conclusão: A fixação monossegmentar obteve bons resultados no tratamento das fraturas toracolombares. Em nossa série tivemos bons resultados clínicos em 93% e radiológicos em 86% dos pacientes. Não foram observadas correlações estatísticas em relação ao fracasso da cirurgia, no entanto, nos pacientes que tiveram falha radiográfica observamos maior cifose pré-operatória e/ou maior correção pós-operatória.

Descritores: Fraturas da coluna vertebral; Vértebras lombares; Vértebras torácicas; Artrodese; Fixação de fraturas; Fraturas toracolombares; Artrodese monossegmentar.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the results of monosegmental fixation for the treatment of thoracolumbar fractures, to identify possible variables that influence treatment failure. Methods: Case series of patients operated in a 10-year period. 33 patients were identified. Of these, 5 were eliminated due to insufficient data. 28 patients were evaluated, with a mean age 36 years and median follow up of 30 months. We defined radiological treatment failure as > or = 10 degrees of increased local Kyphosis in the radiographs in the last follow-up, compared with the measurements from the initial radiographs performed postoperatively or failure of the implant. We defined poor clinical results as complications, time out of work > to P 90 of the study group and/or inability to return to work. Results: 4 patients (14%) presented radiological treatment failure. 3 suffered acute complications, and had 2 delayed complications. 92.8% of the patients returned to their jobs, with a mean postoperative time out of work of 3.4 months. No statistically significant differences were detected among the different evaluated variables evaluated and the levels of treatment failure. Conclusion: Posterior monosegmental fixation has good results in the treatment of thoracolumbar

1. Equipo de Columna Vertebral - Servicio de Traumatología - Hospital del Trabajador de Santiago - Chile.
2. Residente de Ortopedia y Traumatología - Universidad de Los Andes - Chile.
3. Interno Medicina Universidad de los Andes - Chile.

Trabalho realizado no Hospital Del Trabajador de Santiago - Santiago - Chile.
Correspondência: E-mail : ryurac@vtr.net

Recebido em 07/01/2011, aceito em 09/03/2011.

fractures. In our series we had good clinical results in 93% and radiological results in 86% of the patients. We did not find any variable that could be correlated with treatment failure, although the cases considered failures according to the radiological exams had a major preoperative kyphosis and a greater postoperative kyphosis correction than those who did not.

Keywords: Spine fractures; Lumbar vertebrae; Thoracic vertebrae; Arthrodesis; Fracture fixation; Thoracolumbar fractures; Monosegmental fusion.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de las fracturas toracolumbares (T11-L2) es un tema controversial, sin embargo, los objetivos de este, se han mantenido con el paso del tiempo. Estos son: reducción de la deformidad, descompresión de las estructuras neurales, estabilización inmediata y preservación de la mayor cantidad de segmentos móviles para permitir así una rehabilitación precoz.

Pese a lo anterior, clásicamente el tratamiento de las fracturas toracolumbares se ha basado en la realización de artrodesis que involucran tanto el segmento comprometido como los niveles sanos adyacentes. El mejor entendimiento de la biomecánica de la columna, el empleo de sistemas de clasificación más detallados y precisos junto al desarrollo de sistemas de instrumentación pedicular que proporcionan mayor estabilidad biomecánica, han logrado en las últimas décadas, llevar a cabo profundos cambios en el manejo de estas fracturas[1-4].

Las instrumentaciones pediculares cortas, se han convertido en un método popular de tratamiento desde que Dick y colaboradores introdujeron el fijador interno[5]. Su principal objetivo es el de preservar la movilidad en los segmentos vertebrales que no fueron afectados por la lesión traumática.

Se considera una instrumentación corta cuando se incluye un segmento por encima y otro por debajo del lesionado. Las fijaciones monosegmentarias constituyen el máximo de preservación de los segmentos vertebrales moviles[6,7].

El objetivo del presente estudio es evaluar los resultados clínicos y radiológicos del manejo de las fracturas toracolumbares con fijación pedicular posterior monosegmentaria, con un mínimo de 2 años de seguimiento, buscando a su vez cuales son las variables que influyen en el fracaso de esta técnica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de serie de casos de pacientes con fracturas toracolumbares operados mediante una fijación y artrodesis monosegmentaria. Se realizó una búsqueda en el archivo médico electrónico de nuestra institución, de todas las fracturas toracolumbares operadas con fijación y artrodesis pedicular monosegmentaria, entre Enero de 1995 y Agosto de 2005, por el equipo de cirugía de columna vertebral del Hospital del Trabajador de Santiago-Chile.

Los criterios de inclusión fueron fracturas en el segmento T11--L2, fracturas agudas (<10 días de evolución), neurológicamente indemne y con un seguimiento mínimo de 2 años.

El grupo de estudio estaba conformado por 33 pacientes. Cinco fueron eliminados debido a datos clínico-imagenológicos incompletos.

De los 28 pacientes ingresados al estudio, 25 fueron hombres y tres mujeres, con una edad promedio de 36 años (rango 18 a 62 años).

Los niveles de la fractura fueron T12 en seis pacientes (21%), L1 en 17 pacientes (61%), L2 en cinco pacientes (18%) (Figura 1).

Los mecanismos de lesión fueron caída de altura en 19 pacientes (68%), accidente automovilístico en tres (11%), impacto directo en cinco (18%) y fractura por lomo de toro en uno (3.5%) (Figura 2).

De acuerdo a la clasificación AO, uno era tipo A1 (3,5%), uno tipo A2 (3.5%), 10 tipo A3 (35%), 13 tipo B1 (46%), uno tipo B3 (3.5%) y dos tipo C2 (7%) (Figura 3).

Hubo lesiones asociadas en nueve pacientes (32%); TEC en

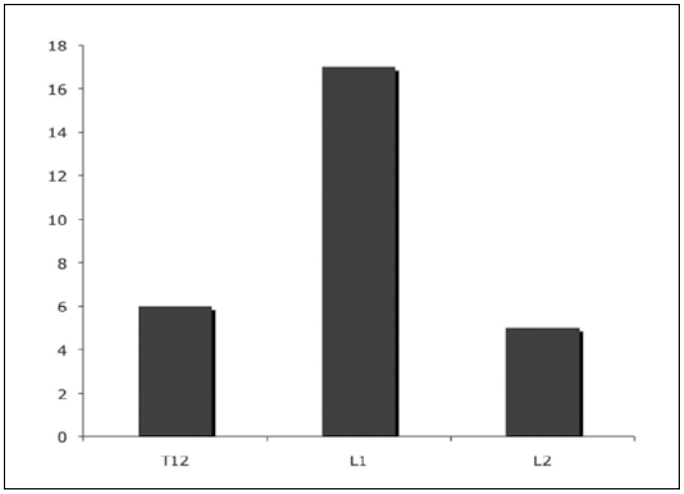


Figura 1. Nivel de la fractura.

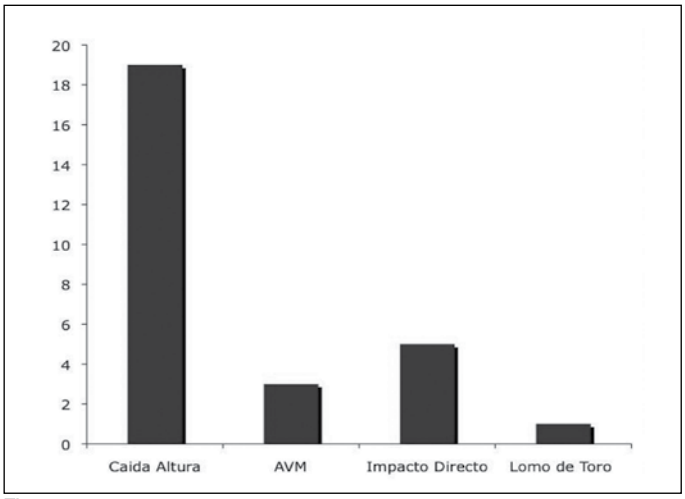


Figura 2. Mecanismo del accidente.

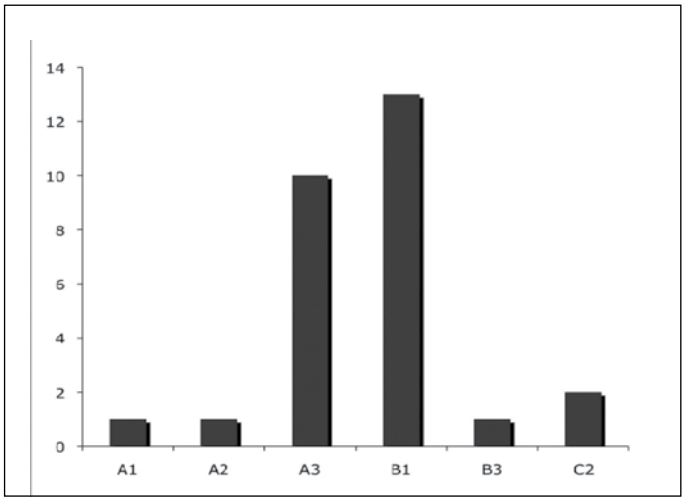


Figura 3. Clasificación AO de la fractura.

tres pacientes (11%), trauma toraco-abdominal cerrado en un paciente (3.5%) y fracturas del esqueleto apendicular en cinco pacientes (18%).

La indicación quirúrgica se relacionó con la presencia de inestabilidad biomecánica del segmento vertebral lesionado, considerándose inestables, las fracturas con los criterios enunciados en el manual AO de Columna[8].

El promedio de tiempo entre accidente y cirugía fue de siete días, con una mediana de cinco días (rango 0 a 20 días). Respecto a la técnica quirúrgica, en todos los pacientes la instrumentación pedicular monosegmentaria se realizó con fijador interno USS fracturas (Synthes Corp) (Figura 4), en tanto que para la artrodesis se utilizó matriz ósea desmineralizada (MOD) y/o injerto de cresta iliaca posterior autóloga (CI) según fuese la preferencia del cirujano.

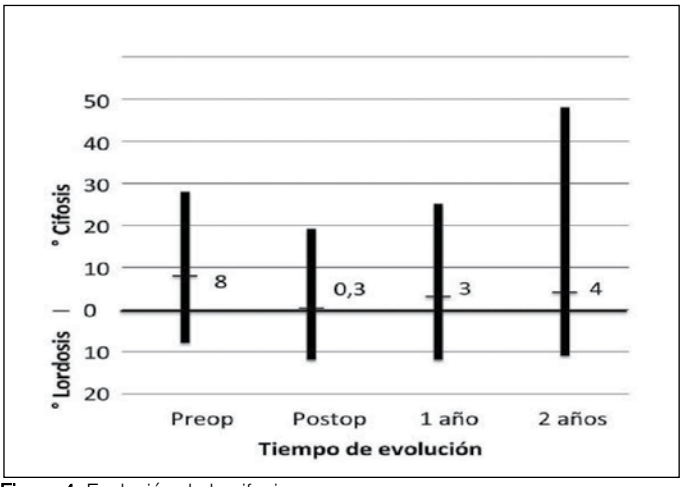


Figura 4. Evolución de la cifosis.

La artrodesis fue sólo posterior en 17 casos (61%) y posterolateral en 11 casos (39%).

Para la artrodesis, se utilizó injerto autólogo de cresta iliaca posterior en 12 casos, injerto más matriz ósea desmineralizada en seis casos y sólo matriz ósea desmineralizada en 10 casos.

El tiempo promedio de la operación fue de 132 minutos (rango 60 a 210 minutos)

Durante el período post operatorio se utilizó inmovilización externa (corset) en tres pacientes (11%), en uno por un período de 14 semanas y en otros dos por ocho semanas debido a la mala calidad ósea detectada en el intraoperatorio. En el resto de los pacientes la rehabilitación post-operatoria, fue iniciada al día siguiente.

El tiempo promedio de hospitalización fue de 12 días con una mediana de 10 días (rango 5-26 dias).

Luego del alta hospitalaria, los pacientes fueron evaluados en forma periódica por los autores del trabajo utilizando parámetros imagenológicos (radiografías y TAC) y clínicos.

Respecto a la evaluación imagenológica, se midieron el grado de cifosis segmentaria y la consolidación de la artrodesis. Estas mediciones fueron realizadas al momento de ingreso (iniciales), en el post-operatorio inmediato, al año y a los dos años.

La cifosis segmentaria fue medida mediante el método de Cobb. Se consideró artrodesis consolidada cuando hubo un desarrollo de puente óseo en el segmento vertebral artrodesado.

Se consideró retardo de consolidación como la ausencia de puentes óseos a los tres meses de evolución.

Se consideró falla radiológica del tratamiento cuando hubo un aumento de cifosis mayor o igual a 10 grados en el último seguimiento al compararla con la cifosis del post- operatorio inmediato y/o falla del implante (aflojamiento, rotura) como fue definido por Alanay et al.[10] (Tabla 1).

Tabla 1. Criterios Radiológicos de falla del Tratamiento (Alanay et al [9]).

Aumento de la cifosis en 10º respecto a la radiografía de control postoperatorio
Falla del implante (aflojamiento o rotura)

Desde el punto de vista clínico, se evaluó el tiempo de reposo post-operatorio, retorno laboral, la necesidad de nuevos procedimientos, porcentaje de incapacidad y el desarrollo de complicaciones. Se consideró falla clínica del tratamiento, al desarrollo de complicaciones, a la necesidad de un tiempo de reposo laboral mayor al p90 de la muestra y/o a la incapacidad para retornar al trabajo o la pérdida de capacidad de ganancia porcentual.

Luego de identificar y recopilar toda la información de los pacientes, ésta fue analizada por los autores en una planilla electrónica (Microsoft Excel 2004 para Mac) realizando el test estadístico exacto de Fisher ($p<0,05$), para evaluar la relación entre las variables categóricas (sexo, mecanismo de lesión, nivel de fractura, clasificación AO y tipo de artrodesis realizada) y el el test estadistico de Mann-Whitney para evaluar la relación entre las variables continuas (edad, grado de cifosis y porcentaje de acuñamiento).

RESULTADOS

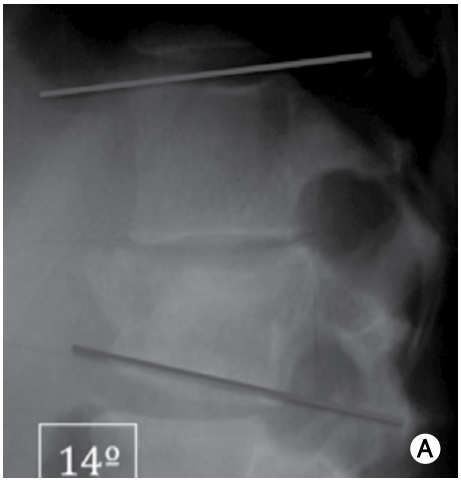
La mediana de seguimiento fue de 30 meses (rango 24 a 88 meses).

SEGUIMIENTO RADIOLÓGICO

Cuatro pacientes (14%) fueron considerados como falla de tratamiento según los criterios de Alanay. Dos casos presentaron una pérdida de corrección de 10º de cifosis a 2 años de evolución. Los otros dos casos son pacientes con una perdida de corrección de 14º y 48º respectivamente a los 2 años de evolución.

El tiempo promedio de consolidación de la artrodesis, fue de 11.5 semanas (rango 4 a 33).

El grado promedio de cifosis segmentaria preoperatorio era de 8º (rango 8º de lordosis a 28º de cifosis); 0,3º en el post-operatorio inmediato (rango 12º de lordosis a 19º de cifosis); 3º al año de seguimiento (rango 12º de lordosis a 25º de cifosis); y 4º a los 2 años de seguimiento (rango11º de lordosis a 48º de cifosis) (Figura 5).



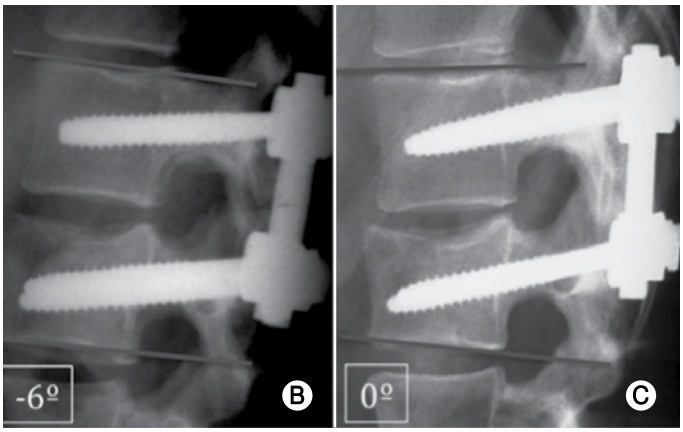


Figura 5. Paciente de 27 años que tras sufrir caida de 4 metros de altura resulta con fractura de L1 tipo A3 de la AO sin compromiso neurológico. En la radiografía de ingreso (A) puede observarse una cifosis de 14º. Es intervenida quirurgicamente realizándose reducción, instrumentacion y artrodesis monosegmentaria. En la radiografia post operatoria (B) puede observarse una correccion de 20º de la cifosis, quedando con 6º de lordosis. En la radiografía de control alejada a los 3 años (C) se observa una pérdida de reduccion de 6º, quedando con 0º de cifosis .

Respecto al porcentaje de acuñamiento del cuerpo vertebral fracturado, se observó un promedio preoperatorio de 32% (rango 5 a 52%); de un 21% (rango 5 a 43%) en el post operatorio; un 22% (rango 8 a 46%) al año de seguimiento; y de un 22% (rango 8 a 46%) a los 2 años de seguimiento.

SEGUIMIENTO CLÍNICO

Complicaciones precoces: Tres pacientes (10.5%). Un caso correspondió a una infección superficial de la zona dadora de injerto, que fue resuelta con antibióticos orales. Otro caso correspondió a una infección profunda de la herida operatoria la que requirió de múltiples aseos quirúrgicos y tratamiento antibiótico endovenoso con apoyo de infectología. El último caso se trata de un paciente con un seroma de la herida operatoria el cual drenó en forma espontánea con curaciones diarias.

Complicaciones tardías: Dos pacientes (7%). Un caso es un paciente con una pseudoartrosis infectada (3.5%) que corresponde al paciente con pérdida de corrección de la cifosis de 14º a dos años de evolución, el cual evolucionó con infección profunda de la herida operatoria, que luego de los aseos quirúrgicos mantiene la infección, por lo que ante la falla de respuesta al tratamiento mencionado, se opta por retirar el instrumental e instalar un corset en extensión ,obteniéndose finalmente la consolidación a las 33 semanas, retornando a un trabajo de menor demanda. El otro caso es un paciente con rotura de implantes que corresponde al paciente con una pérdida de corrección de la cifosis de 48º a dos años de evolución, que tuvo una buena evolución clínica, retornando a su mismo trabajo en un plazo promedio.

Procedimientos secundarios: Un paciente (3.5%) con una fractura tipo A3 de T12 en que debió realizarse artrodesis complementaria por vía anterior 10 días después de la vía posterior por insuficiencia del pilar anterior.

Reposo laboral y porcentaje de pérdida de ganancia: El tiempo promedio de reposo laboral fue de 3,4 meses (rango 1,2 a 7 meses). 26 pacientes (92.8%) retornaron al mismo trabajo que desempeñaban previo al accidente, los dos restantes lo hicieron a un trabajo de menor demanda. Uno de estos casos corresponde al paciente descrito con la pseudoartrosis infectada el cual tuvo un tiempo de reposo laboral mayor al doble del promedio, y el otro caso es un paciente con un trauma toraco-abdominal cerrado y una fractura de antebrazo izquierdo asociados.

Sólo un paciente (3.5%), que no pertenece al grupo de pacientes con falla radiológica del tratamiento, evolucionó con dolor lumbar crónico, siendo enviado a la comisión evaluadora de incapacidad donde se determinó un porcentaje de pérdida de ganancia de 15%.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Al evaluar las distintas variables en forma estadística para determinar una posible relación con la falla radiológica de tratamiento, con respecto a las variables categóricas, no encontramos diferencias estadísticamente significativas al comparar los pacientes que fallaron v/s los que no fallaron. Con respecto a las variables continuas, tampoco encontramos una diferencia estadísticamente significativa. La mediana de cifosis preoperatorio de los pacientes que fallaron, fue mayor (10.5 grados v/s 8 grados) y al evaluar la corrección obtenida con la Rx. post operatoria precoz, hubo una tendencia a mayor corrección en los pacientes que fallaron (mediana 11º de corrección v/s 5º de corrección), sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

En la evolución clínica de los pacientes, no hubo diferencias significativas al analizar el tiempo de reposo total, retorno laboral, porcentajes de pérdida de capacidad de ganancia y complicaciones entre los pacientes que fallaron v/s los que no.

DISCUSIÓN

La fijación y artrodesis monosegmentaria, en nuestro ámbito, es un procedimiento cada vez más utilizado como resultado de la aplicación práctica del conocimiento actual en el área de cirugía de columna traumática, mediante un mejor entendimiento de la biomecánica vertebral, sistemas de clasificación mas completos y el desarrollo de sistemas de fijación que proveen de mayor estabilidad mecánica. Los estudios biomecánicos apoyan la utilización de esta técnica para restaurar la banda de tensión dañada, siempre y cuando, haya capacidad del cuerpo vertebral para el soporte de carga[2-6].

A pesar de que las instrumentaciones pediculares cortas han sido consideradas un buen método de tratamiento por algunos[10], existen otros estudios que demuestran que éstas, tienen alto porcentaje de falla[11]. En general, en la mayoría de los estudios, existe una falta de correlación entre los resultados radiológicos y los resultados clínicos y funcionales[12].

Nuestro estudio, busca evaluar los resultados de la fijación y artrodesis monosegmentaria en un grupo de pacientes con fracturas agudas de la charnela toracolumbar sin compromiso neurológico, e intenta determinar los factores que se asocian a falla clínica y/o radiológica de la cirugía.

La mayoría de los estudios de fijaciones cortas incluyen procedimientos en los cuales se instrumenta un segmento por encima y otro segmento por debajo de la vértebra fracturada, existiendo muy pocos artículos en la literatura que reportan los resultados de la fijación monosegmentaria.

Filkenstein et al.[11] en una cohorte de 22 pacientes consecutivos con lesiones toracolumbares por flexión-distracción (Tipo B), en los cuales realizó una artrodesis posterior monosegmentaria, con un seguimiento mínimo de 20 meses, reporta una corrección significativa de la deformidad cifótica (10º promedio preoperatorio a 1º postoperatoria), sin pérdida de corrección y con un Oswestry promedio de 11,5 y 88% de los pacientes que mostraron una mínima discapacidad.

Defino et al.[13], en un estudio retrospectivo en 18 pacientes con fracturas toracolumbares tipo B y C, operadas mediante fijación y artrodesis posterior monosegmentaria, con un seguimiento pro-

medio de 6.6 años, demostró un 95% de retorno laboral (33% al mismo trabajo) con un Oswestry promedio de 10.3. Sus resultados radiológicos demostraron un aumento estadísticamente significativo de la cifosis en los controles radiológicos tardíos, lo que se acompañó de una disminución de altura del disco intervertebral. No tuvo fractura de implantes ni pacientes con pseudoartrosis. Posteriormente el mismo autor vuelve a evaluar este grupo de pacientes y los compara con un grupo de 6 pacientes en que se realizó cirugía combinada, siendo los resultados radiológicos y funcionales peores en el segundo grupo[13].

Nuestro estudio representa la casuística más grande de artrodesis posterior monosegmentaria en pacientes con fracturas toracolumbares, con un porcentaje de pérdida de pacientes que no supera el 20%. Cabe destacar que en esta casuística se evaluaron pacientes con fracturas tipo A, B y C, según la clasificación AO. Al comparar los distintos tipos de fracturas, no obtuvimos diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes que fallaron con los que no fallaron. Esto sugiere que en algunas fracturas tipo A sin gran compromiso del cuerpo vertebral, este tipo de cirugía representaría una buena alternativa terapéutica.

Desde el punto de vista radiológico, el tratamiento fue exitoso en un 86%, con sólo cuatro pacientes en los que falló. Dos de estos pacientes tuvieron una buena evolución clínica. Otro evolucionó con rotura del instrumental, sin embargo, tuvo una buena evolución clínica retornado a su mismo trabajo en un plazo promedio. Sólo uno de estos cuatro pacientes evolucionó con una pseudoartrosis infectada, la cual requirió de retiro del instrumental e instalación de un corset en extensión ,obteniéndose la consolidación a los 33 semanas, retornando a un trabajo de menor demanda, luego de un reposo laboral del doble del promedio.

Los resultados clínicos fueron satisfactorios en la mayoría de los pacientes, con un 93% de retorno al mismo trabajo previo al accidente, en un tiempo promedio de 3.4 meses. Todos los pacientes retornaron al trabajo y sólo dos lo hicieron a un trabajo de menor demanda. Un caso corresponde a la pseudoartrosis infectada y el otro paciente a un paciente con un trauma toraco-abdominal cerrado y una fractura de antebrazo izquierdo asociada. Sólo uno de los pacientes evolucionó con un dolor lumbar crónico que fue enviado a la comisión de incapacidad, otorgándose un 15% de pérdida de capacidad de ganancia.

En los pacientes que fallaron radiológicamente observamos una mayor cifosis preoperatorio y una mayor corrección postoperatoria, no obstante, no encontramos correlaciones estadísticas con estas variables.

CONCLUSIÓN

La fijación y artrodesis posterior monosegmentaria es un procedimiento que puede ser utilizado en el tratamiento de las fracturas de la columna toracolumbar tipo A, B y C de la clasificación AO que no tengan un gran compromiso del pilar anterior. Este procedimiento permite una mayor preservación de los segmentos móviles sanos. En nuestra serie tuvimos buenos resultados clínicos en un 93% y radiológicos en el 86% de los pacientes. No observamos correlaciones estadísticas al analizar las variables estudiadas con respecto a la falla de la cirugía, sin embargo, en los pacientes que fallaron radiológicamente observamos mayor cifosis preoperatorio y/o mayor corrección postoperatoria.

REFERÊNCIAS:

1. Haher TR, Felmly WT, O'Brien MF, Welin D, Perrier G, Ahmad J, et al. The Contributions of the Three Columns of the Spine to Spinal Stability: A Biomechanical Model. Paraplegia. 1989;27(6):432-9.
2. Harms J Screw-threaded rod system in spinal fusion surgery. State of the art review. Spine. 1992;6:541–77.
3. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. Eur Spine J. 1994;3(4):184-201.
4. Haher TR, Bergman M, O'Brien MF, Felmly WT. The Effect of the Three Columns of the Spine on the Instantaneous Axis of Rotation in Flexion and Extension. Spine. 1991;16(8s):312-8.
5. Dick W, Kluger P, Magerl F, Woersdörfer O, Zäch G. A new device for internal fixation for thoracolumbar and lumbar spine fractures: the fixateur interne. Paraplegia. 1985;23(4): 225-32.
6. Defino HL, Fuentes AE, Remondi PH, Vallim EC. Fixação monossegmentar das fraturas da coluna toracolombar. Rev Bras Ortop 1998;33(2):119-24.
7. Muller EJ, Muhr G. Wibelsäulenverletzungen. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1997.
8. Marré B. Spinal Trauma: Thoracolumbar an Lumbar Spine. In: Aebi M, Arlet V, Webb J, Editors. AO Spine Manual VOL 2. Thieme; 2007.p.165-91.
9. Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Oznur A, Surat A. Short-segment pedicle instrumentation of thoracolumbar Burst fractures. Does transpedicular instracorporeal grafting prevent early failure? Spine (Phila Pa 1976). 2001;26(2):213-7.
10. Tezeren G, Kuru I. Posterior fixation of thoracolumbar burst fracture: short-segment pedicle fixation versus long-segment instrumentation. J Spinal Disord Tech. 2005;18(6):485-8.
11. Defino H, Scarparo P. Fractures of thoracolumbar spine: monosegmental fixation. Injury. 2005;36(Suppl 2):B90-7.
12. Finkelstein JA, Wai EK, Jackson SS, Ahn H, Brighton-Knight M. Single-level fixation of flexion distraction injuries. J Spinal Disord Tech. 2003 Jun;16(3):236-42.
13. Defino H, Herrero F, Romeiro C. Monosegmental fixation for the treatment of fractures of the thoracolumbar spine. Indian J Orthop. 2007;41(4):337-45.