

Tratamiento quirúrgico de las fracturas por estallamiento de columna toracolumbar

Surgical treatment of thoracolumbar spine fractures

Traitement chirurgical des fractures-éclatement du rachis thoracolombaire

Horacio Tabares Neyra,^I Juan Díaz Quesada,^{II} Esteban Roig Fabre,^{II} Horacio Tabares Sáez,^{III} Laura Tabares Sáez^{III}

^I Centro de Investigaciones en Longevidad, Envejecimiento y Salud. La Habana, Cuba.

^{II} Hospital General Docente "Calixto García". La Habana, Cuba.

^{III} Facultad "Calixto García". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: las fracturas vertebrales constituyen un grave problema de salud, la zona toracolumbar constituye la localización más frecuente. El tratamiento quirúrgico, en fracturas por estallamiento, parece el de mejores resultados pero presenta la disyuntiva de si a todos los pacientes se les debe realizar fusión.

Objetivo: mostrar los resultados obtenidos a los dos años con el tratamiento quirúrgico de las fracturas por estallamiento de columna toracolumbar, en los servicios de Ortopedia y Neurocirugía del Hospital "Calixto García" entre enero de 2011 y julio de 2013.

Método: estudio descriptivo prospectivo en pacientes con diagnóstico de fracturas toracolumbares por estallamiento tratados quirúrgicamente, asociando en algunos a la fijación, la fusión. Las variables estudiadas: edad, sexo, mecanismo causal, localización, tipo de fractura, deformidad cifótica y altura del cuerpo vertebral. El índice de Oswestry y la Escala Visual Analógica del dolor, medidos antes y dos años después de la intervención, fueron los instrumentos evaluadores empleados.

Resultados: serie constituida por 28 pacientes, predominaron el sexo masculino, y el accidente automovilístico como mecanismo causal; la localización más frecuente

fue en el segmento T11-L2 para las fracturas tipo A3 y A4 según AO; las variaciones de deformidad cifótica y altura del cuerpo vertebral fueron muy semejantes a los dos años entre pacientes con fusión y sin ella. El índice de Oswestry y la Escala Visual Analógica del dolor mostraron significativa mejoría.

Conclusiones: los resultados radiográficos y funcionales fueron similares en pacientes con fusión y sin ella. La fusión posterior no necesita ser un procedimiento de rutina en fracturas por estallamiento de columna toracolumbar.

Palabras clave: fractura por estallamiento; columna toracolumbar, fusión.

ABSTRACT

Introduction: vertebral fractures are serious health problem; the thoracolumbar zone is the most frequent location. Surgical treatment in explant fractures seems to be the one with the best results but presents the dilemma of whether all patients should be fusion.

Objective: show the results obtained at two years with the surgical treatment of thoracolumbar spine fractures in Orthopedics and Neurosurgery services at Calixto García Hospital from January 2011 to July 2013.

Method: prospective descriptive study was carried out in patients with diagnosis of surgically treated thoracolumbar fractures, associated to fixation, fusion. The variables studied were age, sex, causal mechanism, location, type of fracture, kyphotic deformity and vertebral body height. The Oswestry Index and Visual Analog Pain Scale, measured before and two years after the intervention, were the evaluation instruments used.

Results: twenty-eight patients formed this series, the male sex predominated, and automobile accident was a causal mechanism. The most frequent location was segment T 11- L 2 for fractures type A 3 and A 4 according to AO. The variations of kyphotic deformity and height of the vertebral body were very similar after two years in patients with and without fusion. Oswestry Index and Visual Analog Pain Scale showed significant improvement.

Conclusions: radiographic and functional results were similar in patients with and without fusion. Post fusion does not need to be a routine procedure in thoracolumbar collapse fractures.

Keywords: bursting fracture; thoracolumbar spine fusion.

RÉSUMÉ

Introduction: les fractures vertébrales, étant plus fréquemment localisées dans la région thoracolombaire, constituent un sérieux problème de santé. Le traitement chirurgical des fractures-éclatement semble être le meilleur étant donnés ses résultats, mais il pose un question -est-ce que tous les patients doivent subir une fusion?

Objectif: l'objectif de cette étude est de montrer les résultats obtenus deux ans après le traitement chirurgical des fractures-éclatement thoracolombaires aux services d'orthopédie et de neurochirurgie, à l'hôpital "Calixto García" entre janvier 2011 et juillet 2013.

Méthode: une étude descriptive et prospective des patients diagnostiqués et traités chirurgicalement pour des fractures-éclatement thoracolombaires, associant la fixation et la fusion dans certains cas, a été effectuée. Des variables telles que l'âge, le sexe, les causes, la localisation, le type de fracture, la déformation

cyphotique, et la taille du corps vertébral ont été aussi étudiées. L'indice d'Oswestry et l'échelle visuelle analogique de la douleur ont été les outils d'évaluation utilisés auparavant et deux ans après l'opération.

Résultats: dans une série de 28 patients, ce sont les hommes le plus souvent touchés, tandis que l'accident de voiture a été la cause la plus fréquemment trouvée ; les fractures type A3 et A4, selon AO, se sont souvent localisées au niveau du segment T11-L2 ; les variations de la déformation cyphotique et la taille du corps vertébral ont été très similaires au bout de deux ans chez les patients ayant subi ou pas une fusion. L'indice d'Oswestry et l'échelle visuelle analogique de la douleur ont montré une amélioration significative.

Conclusions: les résultats radiologiques et fonctionnels ont été similaires chez les patients ayant subi ou pas une fusion. La fusion postérieure n'est pas nécessairement un procédé habituel dans les fractures-éclatement du rachis thoracolombaire.

Mots-clés: fracture-éclatement; rachis thoracolombaire; fusion.

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de la unión toracolumbar constituyen un fenómeno común en la vida moderna, que se presenta en más del 20 % de todos los traumatismos de las regiones torácica y lumbar.^{1,2} En EE. UU. sufren lesión en la columna 160 000 pacientes/año, las que ocurren con frecuencia mayor en hombres entre los 20 y los 45 años de vida, y en relación 3:1 con las mujeres.¹

La clasificación de las fracturas toracolumbares ha evolucionado durante los últimos 40 años. En 1949, *Nicoll* describió estas fracturas sobre la base de patrones de estabilidad según la indemnidad o rotura de los ligamentos que unen a vértebras contiguas.³ *Holdsworth*, en 1963, modificó y amplió la clasificación de *Nicoll*, y esta modificación constituye el pilar de todas las clasificaciones posteriores. *Holdsworth* las clasificó en 5 grupos según el mecanismo de lesión, sugirió entonces dividir el raquis en 2 columnas, una columna anterior compuesta por el cuerpo vertebral, el disco intervertebral y los ligamentos adyacentes; y una columna posterior, compuesta por los pedículos, el arco neural, las apófisis articulares con sus cápsulas y los ligamentos asociados.⁴

En 1983, *Denis*⁵ desarrolló el concepto de las tres columnas; luego de analizar una serie de más de 400 tomografías computarizadas (TAC) de lesiones toracolumbares sostuvo que había una columna anterior compuesta por la mitad anterior del cuerpo, el disco y el ligamento vertebral común anterior; una columna media formada por la mitad posterior del cuerpo, el disco y el ligamento vertebral común posterior; y una columna posterior igual que la descrita por *Holdsworth*.⁴ Al reconocer los problemas del sistema propuesto por *Denis*, *McAfee* determinó el mecanismo de lesión del complejo osteoligamentoso y desarrolló un nuevo sistema de clasificación basado en estos mecanismos. Este sistema fue propuesto previo a la introducción de la instrumentación con tornillos pediculares y barras, cuando los sistemas en gancho eran los más usados, estableciendo si las lesiones debían ser fijadas en distracción o compresión.⁶

La clasificación de *Magerl* (1994) es confiable y reproducible; este autor y sus colaboradores revisaron las radiografías y las TAC de 1 445 lesiones toracolumbares consecutivas en cinco centros de trauma.⁷

Luego de la introducción de los sistemas con tornillos pediculares y barras, se popularizó la estabilización por vía posterior de las fracturas toracolumbares por estallido; esta se realizaba fijando tan solo un nivel por arriba y por debajo de la lesión. Algunos trabajos publicados posteriormente mostraron altos índices de fracaso con este tipo de estabilización simplificada, lo que motivó a *McCormack* a crear una nueva clasificación orientada a predecir en qué casos esta configuración podría fallar, dado el alto grado de conminución posible. Asignaron, entonces, diversos valores a la conminución vertebral, la aposición de los fragmentos y la cifosis, y concluyeron en que las lesiones con siete o más puntos serían mucho mejor tratadas si se realizaba también la reconstrucción por vía anterior.⁸

A partir de la controversia existente en relación con la clasificación y el manejo de las fracturas toracolumbares, *Vaccaro y otros*, desarrollaron en el año 2005 un nuevo sistema de clasificación y valoración de la severidad de estas lesiones, "The Thoracolumbar Injury and Severity Score" (TLISS), basado en tres variables mayores que son: 1) mecanismo de producción según radiografías, 2) indemnidad del complejo ligamentario posterior y 3) estado neurológico del paciente; se propuso un algoritmo terapéutico en cada caso particular.⁹

Finalmente, el grupo AOSpine, buscando unificar criterios entre europeos y americanos, ha establecido un nuevo sistema de clasificación, que incluye los daños morfológicos consecutivos al trauma y las posibles lesiones neurológicas.¹⁰

Una sustancial parte de la literatura referente a fracturas espinales está focalizada específicamente en las lesiones por estallido (*Burst fracture*), pero existen opiniones contrastadas acerca del manejo ideal de los pacientes que las sufren, fundamentalmente cuando no existe lesión neurológica; por lo que se han recomendado tanto abordajes conservadores como quirúrgicos.¹¹⁻²⁰

El manejo operatorio se ha propuesto por ofrecer inmediata estabilidad del segmento, corregir la deformidad, permitir la deambulacion temprana al paciente y requerir poco o ningún soporte externo adicional; los que preconizan el manejo no operatorio, lo justifican aduciendo que al evitar la intervención quirúrgica se evitan los riesgos inherentes a esta y se disminuye la morbilidad.¹⁸⁻²¹ De manera general, cuando las fracturas por estallamiento toracolumbares se manejan de forma conservadora, el paciente queda con una gran cifosis residual, que por lo general, no se correlaciona con la sintomatología en el seguimiento.¹⁸⁻²⁰

Los resultados clínicos reportados con el manejo quirúrgico mediante reducción de la deformidad y fijación de un segmento corto con empleo de tornillos transpediculares son buenos; tanto cuando a la fijación se le asocia fusión (posterior o posterolateral), como cuando la fijación se realiza sin procedimiento de fusión alguno.¹⁹⁻²⁴

Constituye, actualmente, un importante motivo de investigación científica, determinar si existe necesidad de realizar algún tipo de fusión en el segmento vertebral fracturado, cuando se realiza tratamiento quirúrgico con fijación en las fracturas por estallamiento de la región toracolumbar.

Por ello, teniendo como hipótesis que en las fracturas vertebrales toracolumbares por estallamiento, cuando se realiza tratamiento quirúrgico, no se necesitan procedimientos de fusión, hemos desarrollado esta investigación la cual tiene como

objetivo mostrar y comparar nuestros resultados a los dos años en el tratamiento quirúrgico de este tipo de fracturas, cuando en algunas, se asoció a la fijación algún procedimiento de fusión, y en otros casos no se hizo.

MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo prospectivo en pacientes con diagnóstico de fractura por estallamiento de columna toracolumbar tratados quirúrgicamente mediante fijación pedicular; en algunos casos se asoció algún procedimiento de fusión en el segmento afectado, y en otros no.

Los criterios tomados en cuenta para decidir el tratamiento quirúrgico fueron:

- Lesión del complejo ligamentario posterior.
- Pérdida de la capacidad de carga anterior.
- Existencia de lesión neurológica.

Para valorar los resultados se emplearon el Índice de discapacidad de Oswestry y la Escala visual analógica del dolor, aplicados en ambos casos, antes de la intervención quirúrgica y dos años después de esta. De manera similar, se registraron otras variables: edad, sexo, mecanismo causal, localización, tipo de fractura, deformidad cifótica y altura del cuerpo vertebral.

La muestra quedó constituida por 28 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión empleados. Se obtuvo el consentimiento informado de los pacientes por escrito para participar en esta investigación.

En la clasificación de las fracturas se utilizaron criterios de muy reciente aparición del grupo AOSpine, considerados los más completos en el tema de clasificación de fracturas toracolumbares.²⁵

Fueron realizadas radiografías en posición supina, en proyecciones anteroposterior y lateral, en los periodos preoperatorio, posoperatorio inmediato y a los dos años de la intervención quirúrgica. La altura del cuerpo vertebral fue medida en iguales ocasiones, tanto en el tercio anterior como en el tercio medio y el posterior para establecer comparaciones. Asimismo, usando el método de *Cobb*²⁶ se efectuó la medición del ángulo cifótico entre los platillos terminales por encima y por debajo del nivel lesionado. Todo ello, siguiendo la metodología empleada por otros autores.²⁰

Se elaboró una planilla para el registro de la información, las variables a evaluar y los datos de los pacientes. Se confeccionó un modelo para aplicar el instrumento de evaluación Índice de discapacidad de Oswestry preoperatorio y a los dos años del posoperatorio, con los datos generales del paciente para la comparación final. Se confeccionó otro modelo a semejanza del recogido en la literatura para aplicar la Escala visual analógica de dolor preoperatorio y dos años de la operación, con los datos generales del paciente para la comparación final donde se marcó lo indicado por cada paciente.

RESULTADOS

Conforme el objetivo declarado, fueron reclutados de manera secuencial probabilística 28 pacientes, la mayoría de los cuales (64,3 %) correspondieron al sexo masculino; aunque ambos sexos mostraron tendencia a una edad media muy cercana (Masc.= 41 años y Fem.= 38 años), con el mayor número de casos ubicados en el sexo masculino en el grupo de edades 40-49 ([tabla 1](#)).

Tabla 1. Pacientes incluidos en el estudio, según edad y sexo

Grupos de edades	Masculino		Femenino		Total	
	No	%	No	%	No	%
16-19	2	11,11	-	-	2	7,14
20-29	4	22,22	2	20,00	6	21,43
30-39	4	22,22	3	30,00	7	25,00
40-49	7	38,90	3	30,00	10	35,72
50 y mas	1	5,55	2	20,00	3	10,71
Total	18	64,3	10	35,7	28	100,0
Edad media	41		38		41	

Fuente: Planilla de recogida de datos.

Nota: Porcentaje sobre el total de cada sexo.

En relación con el mecanismo causal del trauma, existió un claro predominio de los accidentes automovilísticos (n= 15), seguido por las caídas de altura (n= 8), con incidencia menor de los traumas directos y las caídas simples.

Las características anatómicas del segmento toracolumbar, T11-L2, donde se produce transición de la rigidez cifótica torácica a la movilidad lordótica lumbar, la menor estabilidad que proporcionan las costillas 11 y 12, así como el cambio de orientación de las carillas articulares facetarias (en el segmento torácico están orientadas en el plano frontal, y en el lumbar lo hacen sagitalmente), se aducen como factores favorecedores de la alta incidencia de fracturas en dicha región.

En nuestro trabajo esto pudo apreciarse, pues se encontraron 19 fracturas, el 67,86 % del total, en el nivel T11-L2 y solo 5 comprendidas entre T1-T10 y 4 entre L3-L5.

Las fracturas por estallamiento, según la clasificación AOSpine empleada, se consideran lesiones tipo A, donde los subtipos A3 y A4 constituyen los de mayor severidad y, por lo tanto, de complejidad en su manejo terapéutico.

Al relacionar los subtipos encontrados con el procedimiento realizado se apreció predominio de lesiones subtipo A3 y A4; se realizó fusión en un número muy semejante de pacientes (n= 7) respecto a los que no se les realizó (n= 6) en el subtipo A3, y n= 6 y n= 5 respectivamente en el subtipo A4. Esto puede apreciarse en la [tabla 2](#).

Tabla 2. Relación clasificación AO y técnica empleada

Tipo AO	Procedimiento					
	Con fusión		Sin fusión		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
A2	1	8,33	3	18,75	4	14,28
A3	6	50,00	7	43,75	13	46,43
A4	5	41,67	6	37,50	11	39,29
Total	12	-	-	-	-	-

Fuente: Planilla de recogida de datos.

Nota: Porcentaje sobre el total de cada técnica realizada.

Mediante estudios radiográficos (Fig. 1), como fue descrito en el diseño metodológico, se realizó la medición de la deformidad cifótica y de la altura del cuerpo vertebral en los tres tercios del cuerpo vertebral, los resultados obtenidos tanto con el procedimiento quirúrgico, como en el seguimiento de dos años, fueron semejantes, con un valor de p no significativo. Lo anterior es visible de forma simplificada en la tabla 3.

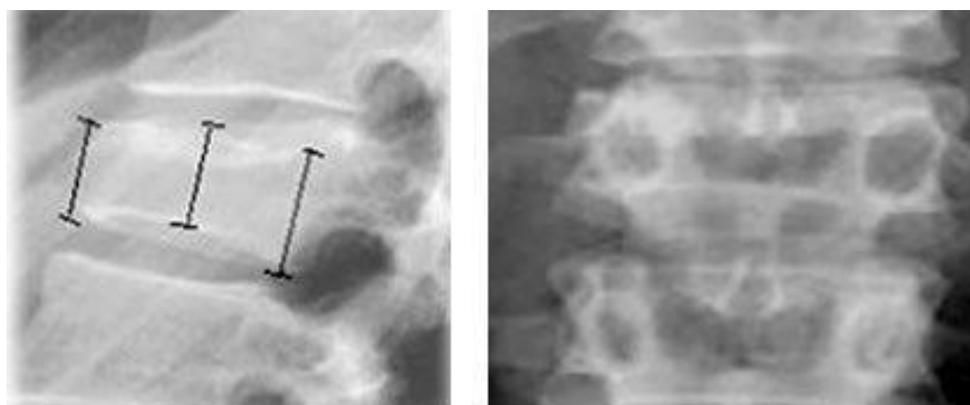


Fig. 1. Radiografías en vistas AP y lateral para las mediciones.

El éxito en el tratamiento de cualquier lesión vertebral radica, además de preservar la dinámica y la función protectora de la columna, en restaurar la capacidad funcional y el estado libre de dolor de cada paciente (Fig. 2). La opción quirúrgica es decisiva cuando el tratamiento conservador es incapaz de producir esos resultados satisfactorios.^{20,27} El papel de las instrumentaciones espinales es lograr la reducción de la fractura, mantener dicha reducción mediante una fijación rígida y obtener la unión ósea o la fusión.²⁰

Tabla 3. Resultados entre el grupo con fusión y el grupo sin fusión

	Grupo con fusión n=12	Grupo sin fusión n=16	Valor de p
Deformidad cifótica (grados)			
Preoperatoria	16,8 ± 6,4 (5-28)	19,4 ± 7,3 (4-29)	0,168
Posoperatoria	2,1 ± 5,3 (-3-11)	3,8 ± 6,2 (2-15)	0,165
A los 2 años	10,9 ± 4,2 (4-16)	9,7 ± 6,7 (4-27)	0,637
Pérdida de reducción	3,1 ± 6,4 (3-15)	5,9 ± 3,9 (4-18)	0,42
Altura del cuerpo vertebral 1/3 anterior (cm)			
Preoperatorio	1,58 ± 0,49 (0,72-1,63)	1,60 ± 0,25 (0,59-1,64)	0,969
Posoperatorio	2,5 ± 0,52 (1,7-2,6)	2,3 ± 0,46 (1,8-3,0)	0,873
A los 2 años	2,3 ± 0,52 (1,8-3,0)	2,1 ± 0,45 (1,7-2,9)	0,736
Altura del cuerpo vertebral 1/3 medio (cm)			
Preoperatorio	1,74 ± 0,30 (1,2-2,0)	1,63 ± 0,40 (1,1-2,3)	0,934
Posoperatorio	2,54 ± 0,5 (1,9-3,2)	2,53 ± 0,4 (1,9-3,0)	0,952
A los dos años	2,36 ± 0,46 (1,8-3,0)	2,34 ± 0,5 (1,8-2,9)	0,823
Altura del cuerpo vertebral 1/3 posterior (cm)			
Preoperatorio	2,83 ± 0,5 (2,24-3,5)	2,8 ± 0,51 (2,3-3,5)	0,867
Posoperatorio	2,86 ± 0,6 (1,9-3,2)	2,84 ± 0,5 (1,9-3,0)	0,901
A los dos años	2,83 ± 0,5 (2,1-3,5)	2,82 ± 0,6 (2,1-3,8)	0,937

Fuente: Planilla de recogida de datos.

p significativa < 0,05.

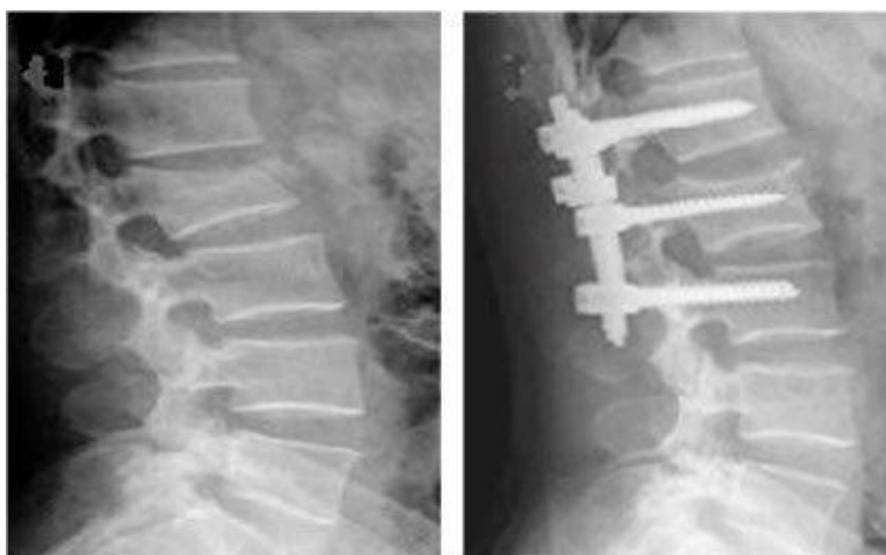


Fig. 2. Radiografías laterales de fractura de L2, tipo A3 de AO.

Nuestros evaluadores del resultado funcional y del dolor, mostrados en la [tabla 4](#), reflejan variaciones muy semejantes en ambos grupos (fusión y sin fusión), inclusive cambios importantes de igual nivel entre lo encontrado en el preoperatorio y lo manifestado dos años después por nuestros pacientes.

Tabla 4. Resultados para cada procedimiento, según evaluadores

Evaluadores del resultado	Con fusión		Sin fusión	
	Preoperatorio	2 años	Preoperatorio	2 años
Índice Oswestry (pts.)	62,3 ± 4,8 (49-75)	23,5 ± 3,6 (17-36)	63,1 ± 3,8 (46-77)	21,9 ± 4,6 (15-72)
EVA (pts.)	9,2 ± 0,87 (7-10)	2,1 ± 0,96 (0-4)	9,4 ± 0,79 (7-10)	2,0 ± 0,92 (0-4)

Fuente: Planilla de recogida de datos.

$p= 0,789$ preoperatorio; $p= 0,787$ a los 2 años (IDO).

$p= 0,714$ preoperatorio; $p= 0,754$ a los 2 años (EVA).

DISCUSIÓN

Las fracturas toracolumbares por estallamiento han experimentado un cambio en su tratamiento, sin embargo tanto los manejos conservadores como los quirúrgicos aún constituyen un dilema no solucionado.¹⁹ El éxito de cualquier tratamiento es conseguir la rápida movilización del paciente, con adecuado balance espinal y una columna estable con la máxima movilidad posible y recuperación óptima de la función neurológica.^{19,20}

Cada vez son más los estudios con alto nivel de evidencia que cuestionan la necesidad de adicionar procedimientos de fusión cuando se realiza tratamiento con instrumentación pedicular de segmentos cortos en las fracturas por estallamiento de región toracolumbar.²⁷⁻³¹

El trabajo de *Tezeren y otros*, con nivel 2 de evidencia, incluso demostró que el empleo de procedimientos de fusión no varió los resultados clínicos y radiográficos cuando se realiza instrumentaciones de segmentos largos.³²

Los tiempos anestésicos y quirúrgicos deben disminuir cuando no se realizan fusiones, y al no necesitarse injertos óseos, igualmente deben decrecer los riesgos de infecciones.²⁷⁻³²

Los resultados radiográficos y funcionales en nuestro trabajo fueron similares en pacientes con fusión y sin ella. Asimismo, la fusión posterior no necesita ser un procedimiento de rutina en fracturas por estallamiento de columna toracolumbar.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses en la realización del estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wood KB, Buttermann GR, Phukan R, Harrod C, Mehbod A, Shannon B, et al. Operative Compared with Nonoperative Treatment of a Thoracolumbar Burst Fracture without neurological deficit. *JBJSurg A*. 2015;97:3-9.
2. Kraemer WJ, Schemitsch EH, Lever J, McBroom RJ, McKee MD, Waddell JP. Functional outcome of thoracolumbar burst fractures without neurological deficit. *J Orthop Trauma*. 1996;10(8):541-4.
3. Nicoll EA. Fractures of the dorso-lumbar spine. *JBJSurg Br*. 1949;31(3):376-94.
4. Holdsworth F. Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine. *JBJSurg A*. 1970;52(8):1534-51.
5. Denis F. Spinal instability as defined by the Three-column spine concept in acute spinal trauma. *Clin Orthop Relat Res*. 1984;189:65-76.
6. McAfee P, Yuan HA, Fredrickson BE, Lubicky JP. The value of computed tomography in thoracolumbar fractures. An analysis of one hundred consecutive cases and a new classification. *JBJSurg A*. 1983;4:461-73.
7. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J*. 1994;3:184-201.
8. McCormack T, Karaikovic E, Gaines RW. The load sharing classification of spine fractures. *Spine* 1994;19(15):1741-4.
9. Vaccaro A, Lehman RA, Hurlbert RJ, Anderson PA, Harris M, Hedlund R, Harrop J, et al. A new classification of Thoracolumbar Injuries. The importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. *Spine*. 2005;30(20):2325-33.
10. Kepler CK, Vaccaro A, Koerner JD, Dvorak M, Kandziora F, Rajasekaran S, et al. Reliability Analysis of the AOSpine thoracolumbar Spine Injury Classification System by a Worldwide Group of Naïve Spinal Surgeons. *Eur Spine J*. 2016 Apr;25(4):1082-6. doi: 10.1007/s00586-015-3765-9. Epub 2015 Jan 20
11. Müller U, Berlemann U, Sledge J, Schwarzenbach O. Treatment of thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit by indirect reduction and posterior instrumentation: bisegmental stabilization with monosegmental fusion. *Eur Spine J*. 1999;8(4):284-9.
12. McCullen G, Vaccaro AR, Garfin SR. Thoracic and lumbar trauma: rationale for selecting the appropriate fusion technique. *Orthop Clin North Am*. 1998;29(4):813-28.
13. Denis F, Armstrong GW, Searls K, Matta L. Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit. A comparison between operative and nonoperative treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 1984;(189):142-9.

14. Cantor JB, Lebowitz NH, Garvey T, Eismont FJ. Nonoperative management of stable thoracolumbar burst fractures with early ambulation and bracing. *Spine*. 1993;15;18(8):971-6.
15. Wood K, Buttermann G, Mehbod A, Garvey T, Jhanjee R, Sechriest V. Operative compared with nonoperative treatment of a thoracolumbar burst fracture without neurological deficit. A prospective, randomized study. *JBJSurg A*. 2003 May;85(5):773-81.
16. Alpentaki K, Bano A, Pasku D, Mavrogenis AF, Papagelopoulos PJ, Sapkas GS, et al. Thoracolumbar burst fractures: a systematic review of management. *Orthopedics*. 2010;33(6):422-9.
17. Thomas KC, Bailey CS, Dvorak MF, Kwon B, Fisher C. Comparison of operative and nonoperative treatment for thoracolumbar burst fractures in patients without neurological deficit: a systematic review. *J Neurosurg Spine*. 2006;4(5):351-8.
18. Yi L, Jingping B, Gele J, Baolier X, Taixiang W. Operative versus non-operative treatment for thoracolumbar burst fractures without neurological deficit. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;(4):CD005079. Epub 2006 Oct 18.
19. Scheer JK, Bakhsheshian J, Fakurnejad S, Oh T, Dahdaleh NS, Smith ZA. Evidence-Based Medicine of traumatic Thoracolumbar Burst Fractures: A systematic review of operative management across 20 years. *Global Spine J*. 2015;5:73-82.
20. Po-Hsin Chou, Hsiao-Li Ma, Shih-Tien Wang, Chien-Lin Liu, Ming-Chau Chang, Wing-Kwong Yu. Fusion may not be a necessary procedure for surgically treated Burst Fractures of the Thoracolumbar and Lumbar spines. A Follow-up of at Least ten years. *JBJSurg A*. 2014;96:1724-31.
21. Tian NF, Wu YS, Zhang XL, Wu XL, Chi YL, Mao FM. Fusion versus nonfusion for surgically treated thoracolumbar burst fractures: a meta-analysis. *PLoS One*. 2013;8(5):e63995.
22. Gnanenthiran SR, Adie S, Harris IA. Nonoperative versus operative treatment for thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit: a meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470(2):567-77.
23. Kim YM, Kim DS, Choi ES, Shon HC, Park KJ, Cho BK, et al. Nonfusion method in thoracolumbar and lumbar spinal fractures. *Spine*. 2011;36(2):170-6.
24. Jindal N, Sankhala SS, Bachhal V. The role of fusion in the management of burst fractures of the thoracolumbar spine treated by short segment pedicle screw fixation: a prospective randomised trial. *JBJSurg Br*. 2012;94(8):1101-6.
25. Aarabi B, Bellabarba C, Chapman J, Dvorak M, Fehlings M, Kandziora F, et al. AOSpine Classification and Injury Severity System for Traumatic Fractures of the Thoracolumbar Spine. *Eur Spine J*. 2015.
26. Cobb J. Outline for the study of scoliosis. *AAOS Instr Course Lect*. 1948;5:261-75.
27. Daniaux H, Seykora P, Genelin A, Lang T, Kathrein A. Application of posterior plating and modifications in thoracolumbar spine injuries. Indication, techniques, and results. *Spine*. 1991;16(3)(Suppl):S125-33.

28. Dai LY, Jiang LS, Jiang SD. Posterior short-segment fixation with or without fusion for thoracolumbar burst fractures. a five to seven year prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(5):1033-41.
29. Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Oznur A, Surat A. Short-segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure? *Spine.* 2001;26(2):213-7.
30. Jindal N, Sankhala SS, Bachhal V. The role of fusion in the management of burst fractures of the thoracolumbar spine treated by short segment pedicle screw fixation: a prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94(8):1101-6.
31. Dai LY, Jiang LS, Jiang SD. Anterior-only stabilization using plating with bone structural autograft versus titanium mesh cages for two- or three-column thoracolumbar burst fractures: a prospective randomized study. *Spine.* 2009;34(14):1429-35.
32. Tezeren G, Bulut O, Tukenmez M, Ozturk H, Oztemur Z, Ozturk A. Long segment instrumentation of thoracolumbar burst fracture: fusion versus nonfusion. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2009;22(2):107-12.

Recibido: 15 de noviembre de 2015.

Aprobado: 26 de mayo de 2016.

Horacio Tabares Neyra. Servicio de Cirugía. Centro de Investigaciones en Longevidad, Envejecimiento y Salud. Calle 27 y G, Vedado. La Habana, Cuba.
Correo electrónico: milahola@infomed.sld.cu