

Estudio epidemiológico y resultados clínicos y laborales en las fracturas torácicas y lumbares tratadas mediante artrodesis e instrumentación posterior

Epidemiological study and clinical and occupational results in thoracic and lumbar fractures treated with arthrodesis and posterior instrumentation

Lorente Moreno R¹, Miranda García-Cuevas MT², Domínguez Meléndez M¹

¹ Facultad de Medicina y Hospital Regional Universitario Infanta Cristina de Badajoz. Universidad de Extremadura. ² Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Extremadura.

Esta investigación ha sido financiada por FUNDACIÓN MAPFRE

Resumen

Objetivo: Valorar la evolución a largo plazo de las fracturas tóraco-lumbares tratadas exclusivamente por vía posterior y comprobar la pérdida de corrección.

Material y métodos: Basamos el estudio sobre 91 pacientes, operados mediante instrumentación posterior y artrodesis póstero-lateral, durante un periodo de tiempo de 15 años, que presentaban fracturas tóraco-lumbares sin lesión neurológica. Se analizaron estadísticamente la evolución de la cifosis y del aplastamiento vertebral en la radiografía lateral, con un periodo mínimo de 6 años.

Resultados: No encontramos diferencias en la evolución clínica, estancia hospitalaria en relación con la edad o el sexo. Sin embargo, hallamos diferencias de las complicaciones con el uso de instrumentaciones largas y tanto en las instrumentaciones cortas como largas hubo pérdida de corrección a lo largo del tiempo que fue mayor en las cortas.

Conclusión: La radiografía simple lateral de columna es útil en el seguimiento y control de la evolución en el plano sagital de las fracturas tóraco-lumbares, siendo el parámetro más sensible el ángulo de la fractura.

Palabras clave:

Columna torácica y lumbar, cifosis, instrumentación, radiografía lateral.

Abstract

Objective: To assess long term outcome of thoracic and lumbar fractures treated only by the posterior approach and verify loss of correction.

Material and Methods: The study was based on 91 patients with thoracic and lumbar fractures with no neurological damage operated on with posterior instrumentation and posterolateral arthrodesis over a period of 15 years. The clinical course of kyphosis and vertebral crushing on the lateral X-ray was statistically analyzed over a period of at least 6 years.

Results: We did not find any differences in clinical course or hospital stay with regard to age or sex. However, we did find differences in complications with the use of long instrumentation and both in the long and short instrumentation there was a loss of correction over time that was greater with the short instrumentation.

Conclusion: Plain X-ray of spine is useful for the follow up and control of the course in the sagittal plane of thoracic and lumbar fractures, the most sensitive parameter being fracture angle.

Key words:

Chest and lumbar spine, kyphosis, instrumentation, lateral X-ray.

Correspondencia

R. Lorente Moreno
Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica.
Hospital Clínico Infanta Cristina. Avda. Elvas s/n. 06080 Badajoz
rlorentem@hotmail.com

Introducción

Las fracturas del raquis torácico y lumbar son un reto para el cirujano ortopédico, pues se ha pasado del tratamiento ortopédico como planteamiento a la intervención quirúrgica, debido al mejor conocimiento desde el punto de vista anatómico y biomecánico de la columna vertebral [1-5]. La mejoras de las técnicas anestésicas han permitido abordajes quirúrgicos más agresivos, así como, de las instrumentaciones vertebrales segmentarias posteriores, anteriores y combinadas dependiendo del tipo de lesión traumática [6-11]. Del mismo modo, el manejo rehabilitador del paciente ha mejorado aumentando las posibilidades de recuperación socio-laboral de los lesionados vertebrales.

La hipótesis de nuestro trabajo ha sido valorar si clasificaciones diferentes y sobre todo si la radiografía simple lateral podía ser útil para valorar la posible evolución cifótica de estas lesiones para lo cual nos hemos planteado como objetivo estudiar las fracturas vertebrales tóraco-lumbares inestables y sin lesión neurológica, para obtener un grupo lo más homogéneo posible, estudiando los diversos parámetros publicados para el seguimiento de la evolución de la fractura para determinar el parámetro más útil a la hora del seguimiento de dichas fracturas.

Material y métodos

Se realizó un estudio de revisión de todos los pacientes con fracturas tóraco-lumbares inestables sin lesión neurológica, en el área sanitaria de Badajoz, que habían sido intervenidos únicamente por vía posterior. Diseñamos un protocolo que incluía parámetros clínicos y de imagen y se excluyeron aquellos pacientes que presentaban lesión neurológica, se trataron de forma ortopédica, fueron intervenidos por más de una vía o no se pudieron seguir un tiempo mínimo de 4 años. Entre enero de 1991 hasta diciembre de 2005 fueron intervenidos 91 pacientes con fracturas inestables del raquis. El seguimiento mínimo fue de 4 años, el máximo de 8 años y medio, con una media superior a los 6 años. La edad máxima de los pacientes estudiados fue 72 años y la mínima 17 años, con una media de 36 años. El sexo masculino fue mayoritario en la muestra con 66 varones y 25 mujeres.

El mecanismo de producción más frecuente fue el accidente de tráfico en 52 (57%) ocasiones, la caída de altura ocurrió en 34 (37%) casos, siendo golpeados por un objeto pesado o traumatismo directo otros 5 casos (6%).

La localización de la fractura distinguiendo tres subgrupos, fracturas de la charnela tóraco-lumbar, fracturas torácicas y fracturas lumbares; el tipo de fractura según la clasificación de Denis [8] y la de Magerl [12]. Predominó la localización en la charnela tóraco-lumbar en 45 fracturas

(49%), 21 (23%) fueron fracturas torácicas y otras 25 (28%) lumbares.

Además, consideramos las lesiones asociadas pues debido a la gravedad y al mecanismo necesario para provocar una lesión vertebral, diferenciado los pacientes con traumatismo craneo-encefálico (TCE), traumatismos torácicos, traumatismos abdominales graves, fracturas en miembros y otras fracturas vertebrales. Este dato es importante por la influencia con otras lesiones puede dar lugar con respecto al pronóstico, los días de hospitalización, el coste por paciente y los resultados finales. También anotamos las enfermedades asociadas ya que al ser pacientes jóvenes padecen pocas enfermedades asociadas, pero reflejaremos los pacientes diabéticos, con EPOC, con problemas hepáticos y adictos a drogas o cualquier tipo de enfermedad crónica importante.

Respecto a la cirugía consideramos el número de vértebras instrumentadas y el tipo de montaje según fuese corto (cuatro niveles o menos) o largo (cinco niveles o más).

Todos los pacientes además del estudio preoperatorio completo tenían radiografías AP y lateral de la zona afectada y TAC, y en algunos casos Resonancia Nuclear Magnética (RNM).

Preoperatoriamente se realizó profilaxis antibiótica con 2 gr iv de tcefazolina© y en el postoperatorio, por un periodo medio de 48 horas, con 1gr de tcefazolina© cada 6 horas y 100 mgr de netrocina© cada 12 horas. Así mismo, se efectuó profilaxis antitrombótica con heparina de bajo peso molecular (clexane® 0,4 mgr/6h subcutáneo) desde el momento del ingreso hasta un mínimo de 2-3 días después del inicio de la deambulacion.

La intervención fue realizada siempre por vía posterior única con una artrodesis póstero-lateral bilateral e instrumentación segmentaria rígida, pues en las fracturas utilizamos instrumentaciones dinámicas no híbridas, colocando los ganchos, tornillos y conectores transversales en número y niveles necesarios dependiendo del tipo de fractura. La artrodesis se practicó con injerto óseo autólogo de cresta ilíaca, aloinjerto de banco de huesos, sustitutivo óseo o mixto.

En las radiografías laterales del preoperatorio, postoperatorio inmediato y de revisión anual se valoró la cifosis residual obteniendo los siguientes parámetros ángulo de fractura, deformidad cifótica, índice sagital, porcentaje de compresión del cuerpo vertebral, grado de desplazamiento y el ángulo de deformación.

El ángulo de fractura [6] era el ángulo formado entre la tangente trazada por el platillo vertebral superior de la vértebra superior a la vértebra fracturada y la tangente trazada por el platillo vertebral inferior de la vértebra inferior a la vértebra fracturada. La deformidad cifótica [13] era el valor

angular obtenido al trazar una tangente entre el platillo vertebral inferior de la vertebral superior a la fracturada y la línea tangente al platillo vertebral inferior de la vértebra fracturada. El índice sagital [13] fue la diferencia del valor obtenido en la deformidad cifótica y el del contorno normal.

El porcentaje de compresión vertebral [6] o relación entre la distancia, en milímetros, de la parte anterior de la vértebra fracturada comparado con la altura de la pared posterior del cuerpo vertebral de esta vértebra fracturada, multiplicado por cien y, posteriormente, sustrayéndole cien; representó la cantidad de compresión medida inicialmente y en las siguientes evaluaciones. En caso de haber más de una vértebra fracturada tomamos el valor de la vértebra más dañada como referencia.

El grado de desplazamiento fue el desplazamiento de la vértebra fracturada hacia delante referida a la pared posterior dividido por la anchura de la vértebra normal inmediatamente inferior a la vértebra fracturada [6][14]. Por último, el ángulo de deformación estuvo determinado por la intersección de las líneas trazadas a lo largo de las superficies posteriores de los cuerpos vertebrales por encima y por debajo de la fractura [13].

Se realizó un estudio estadístico de los parámetros estudiados mediante el programa SPPS v 13.0, de los resultados finales, referentes a la estancia media global así como los subgrupos de estancia media preoperatoria y la estancia media postoperatoria; las complicaciones inmediatas y las complicaciones tardías, los resultados radiográficos correspondientes a las variaciones en el tiempo de los seis parámetros obtenidos de las radiografías laterales. También consideramos en el estudio la presentación y la intensidad del dolor, la reincorporación o no a su trabajo habitual, al cambio del mismo o a la incapacidad permanente para el trabajo habitual o si quedaron con incapacidad absoluta.

Resultados

En las 25 mujeres accidentadas la localización de fracturas en la charnela tóraco-lumbar ocurrió en 12 ocasiones (13% del total) siendo el 48% de las fracturas lumbares y torácicas 6 (7%). En los hombres las fracturas en la charnela tóraco-lumbar se produjo en 33 casos (36% del global), lumbares 18 (20%) y torácicas 15 (16%). Siendo la localización de la fractura similar en ambos sexos.

Seguindo la clasificación de Denis [15] (Figura 1) (Tabla 1), la gran mayoría se encuadraban en grupo B, tanto en el sexo masculino como en el femenino con la misma proporción, sin haber encontrado ninguna del grupo E. Según la clasificación de Magerl [12] (Figura 2) (Tabla 2), la mayoría de las fracturas correspondían al tipo A (80%), sien-

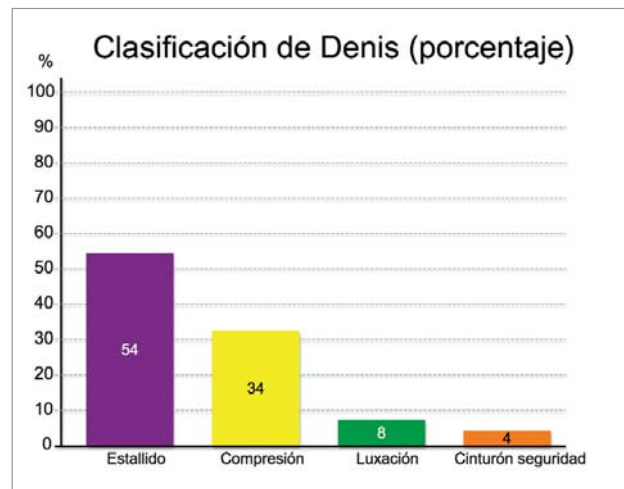


Fig. 1. Porcentaje de lesiones según la clasificación de Denis.

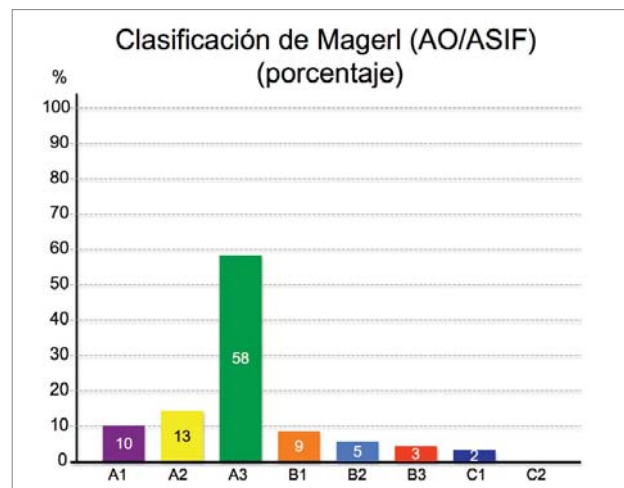


Fig. 2. Porcentaje de lesiones según la clasificación de Magerl.

do el tipo B un grupo pequeño y menor las encuadradas en el tipo C.

La mayoría de los pacientes presentaron lesiones asociadas encontrando 17 casos (29%) de TCE, dos de ellos con fracturas craneales, 13 casos (14%) presentaban traumatismos torácicos graves; 12 casos (13%) con traumatismos abdominales graves; 19 casos (21%) aparecieron fracturas en miembros y 16 pacientes (18%) presentaron otras fracturas vertebrales.

En cuanto a enfermedades asociadas siete pacientes sufría trastornos metabólicos (diabéticos), nueve pacientes presentaban algún tipo de enfermedad pulmonar obstructiva

Tabla 1. Muestra analizada, global y por sexos, según clasificación de Denis

| Compresión | | Estallido | | Luxaciones | Cinturón de seguridad |
|---|----------|-----------|----------|------------|-----------------------|
| Clasificación de Denis sobre total pacientes analizados, (a) 91 pacientes | | | | | |
| 31 (34%) | 49 (54%) | Grupo A | 14 (29%) | 7 (8%) | 4 (4%) |
| | | Grupo B | 29 (59%) | | |
| | | Grupo C | 4 (8%) | | |
| | | Grupo D | 2 (4%) | | |
| | | Grupo E | 0 | | |
| Clasificación de Denis sobre pacientes de sexo masculino, (b) 66 pacientes | | | | | |
| 22 (33%) | 35 (53%) | Grupo A | 10 (29%) | 5 (8%) | 4 (6%) |
| | | Grupo B | 21 (60%) | | |
| | | Grupo C | 3 (8%) | | |
| | | Grupo D | 1 (3%) | | |
| | | Grupo E | 0 | | |
| Clasificación de Denis sobre pacientes de sexo femenino (c) 25 pacientes | | | | | |
| 9 (36%) | 14 (56%) | Grupo A | 4 (29%) | 2 (8%) | 0 |
| | | Grupo B | 8 (56%) | | |
| | | Grupo C | 1 (7%) | | |
| | | Grupo D | 1 (7%) | | |
| | | Grupo E | 0 | | |

Tabla 2. Muestra analizada, global y por sexos, según clasificación de Magerl

| Tipo A (Compresión del cuerpo vertebral) | | | Tipo B (Lesión de elementos anteriores y posteriores) | | | Tipo C (Lesión de elementos anteriores y posteriores con rotación) | | |
|--|----|----------|--|----|--------|---|----|--------|
| Clasificación de Magerl sobre total pacientes analizados, (a) 91 casos | | | | | | | | |
| 74 (81%) | A1 | 9 (10%) | 15 (17%) | B1 | 8 (9%) | 2 (2%) | C1 | 0 |
| | A2 | 12 (13%) | | B2 | 4 (5%) | | C2 | 0 |
| | A3 | 53 (58%) | | B3 | 3 (3%) | | C3 | 2 (2%) |
| Clasificación de Magerl sobre pacientes de sexo masculino, (b) 66 casos | | | | | | | | |
| 53 (80%) | | | 11 (17%) | | | 2 (3%) | | |
| Clasificación de Magerl sobre pacientes de sexo femenino, (c) 25 casos, | | | | | | | | |
| 21 (84%) | | | 4 (16%) | | | 0 (0%) | | |

crónica (EPOC); cinco pacientes con hepatopatía de distinto origen y distinto grado de gravedad, cinco adictos a drogas por vía oral o parenteral (ADVP) y doce pacientes presentaban otras patologías menores.

La media de vértebras instrumentadas fue de 3 vértebras y la de artrodesadas de 3 vértebras. Siendo el tipo de montaje corto en 69 casos (76%) y largo en los restantes. La artrodesis se practicó con injerto óseo autólogo de cresta ilíaca en 83 casos, de banco en 6 casos y mixto en dos casos.

Utilizamos faja o corsé en 68 pacientes, durante un periodo medio de tres meses y en el resto consideramos que la instrumentación era estable y no precisaron de ortesis.

La estancia hospitalaria media previa a la cirugía fue de 6 (rango: 1-14) días mientras que la estancia media postoperatoria fue de 16 días, debido a la hospitalización de enfermos politraumatizados que ingresaron en la Unidad de Cuidados Intensivos y a intervenciones de cráneo, tórax, abdomen o de los miembros.

Las complicaciones inmediatas fueron ílio paralítico en 19 casos (21%), infección urinaria en 9 casos (10%), infección superficial en 8 casos (9%) de las cuales dos evolucionaron a profunda y obligó a la retirada del material y síndrome diarréico grave en un caso. Además de otras complicaciones menores inmediatas en 9 casos (10%). Las complicaciones tardías fueron dos casos de infección profunda tardía que necesitaron la retirada del instrumental, como comentamos anteriormente (2,2%); siete desmontajes del instrumental (8%). Pseudoartrosis en 3 casos (3%) y una retirada por molestias intensas de la instrumentación, sin contar otras en 4 casos (5%).

Tras las mediciones radiográficas preoperatorias, postoperatorias y anuales (Tabla 3) (Figura 3) el grado de desplazamiento sufrió un empeoramiento significativo en la revisión anual mientras que el grado de deformación no se modificó al año de la intervención.

El dolor lumbar o de la zona de la cresta iliaca dadora de injerto, 40 (44%) de los pacientes se encontraban sin dolor, con molestias leves sin necesitar analgésicos 24 pacientes (27,40%); con molestias moderadas que necesitaban, en ocasiones, tomar analgésicos 23 pacientes (25,30%) mientras que las molestias importantes, con un dolor que obligaba al paciente a la toma de analgésicos de forma diaria las presentaron cuatro pacientes (3,60%).

La reincorporación al trabajo habitual fue completa en 47 paciente (52%), cambiaron de puesto de trabajo 20 pacientes (22%) y no se incorporaron 24 pacientes (26%). Contestaron que estaban satisfechos o muy satisfechos después del tratamiento 83 pacientes (91%); no satisfechos, cinco pacientes (5,5%) y no saben o no contestan tres pacientes (3,5%).

Encontramos una relación positiva y estadísticamente significativa ($p < 0,001$) entre instrumentaciones largas y el aumento de complicaciones lo que conllevó un aumento claro de los días de estancia hospitalaria. Estos datos se deben de correlaciona con el contexto de la gravedad del paciente, pues en ellos tanto el grado de gravedad como el del número de lesiones asociadas era muy superior al medio de pa-

cientes fracturados. También encontramos una relación negativa y estadísticamente significativa ($p > 0,005$) entre instrumentaciones largas y el grado de corrección en los parámetros de las mediciones del ángulo cifótico, grado de compresión vertebral y deformidad cifótica.

Discusión

Tras los resultados obtenidos podemos señalar que la utilización de la clasificación de Magerl, más compleja a la hora de encuadrar las fracturas tóraco-lumbares no ha aportado indicaciones específicas sobre la actitud terapéutica a seguir; por lo que hemos continuado con la clasificación de Denis hasta que se consiga una clasificación más útil que permita tener un criterio más uniforme. La reciente clasificación TLICS [16], propuesta en la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos, intenta abordar todos los problemas anteriormente señalados al tener en cuenta tres características clínicas, como son la morfología de la lesión, la integridad del complejo ligamentoso posterior y el estatus neurología del paciente, por lo que en el futuro esta clasificación puede ser una guía útil en el tratamiento a seguir en este tipo de lesiones vertebrales.

Las instrumentaciones segmentarias tipo de Cotrel-Dubousset®, MOSS-Miami® y Synergy® se han mostrado útiles debido a su versatilidad lo que permite su utilización torácica y lumbar, tanto en montajes cortos como largos, con ganchos, tornillos o combinando ambos materiales. Pero las instrumentaciones largas han sufrido una mejor evolución en el plano sagital a largo plazo que las cortas por lo que habrá que plantearse en el futuro si sacrificar un nivel o dos compensa para mejorar dicha evolución [17-20].

El tratamiento conservador sigue siendo la referencia en las fracturas estables y la doble vía debe de estar reservada para aquellas lesiones en las que haya una afectación neurológica progresiva [21].

La radiografía lateral, económica y fácil de realizar, es una exploración esencial tanto para el diagnóstico como el

Tabla 3. Resultados valoración radiográfica

| | Preoperatorio | Postoperatorio | Un año evolución |
|---------------------------|---------------|----------------|------------------|
| Ángulo de fractura (°) | 23,2 | 11,3 | 13,7 |
| Deformidad cifótica (°) | 22,9 | 14,7 | 15,2 |
| Índice sagital | 14,2 | 8,8 | 9,8 |
| Compresión (%) | 39,9 | 32,1 | 35,1 |
| Desplazamiento (mm) | 5,2 | 2,9 | 3,9 |
| Ángulo de deformación (°) | 25,1 | 19,8 | 20,1 |

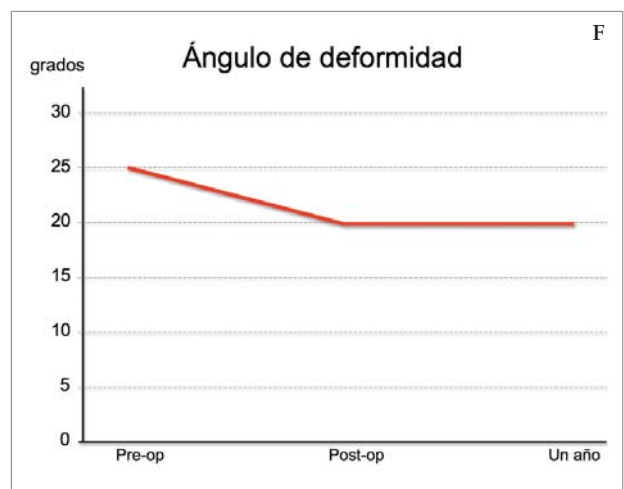
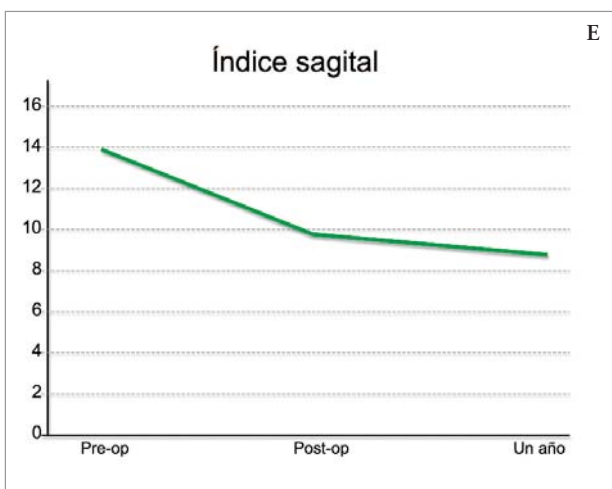
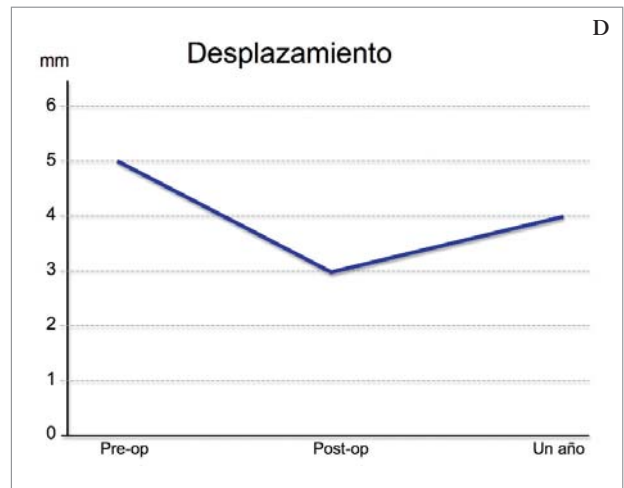
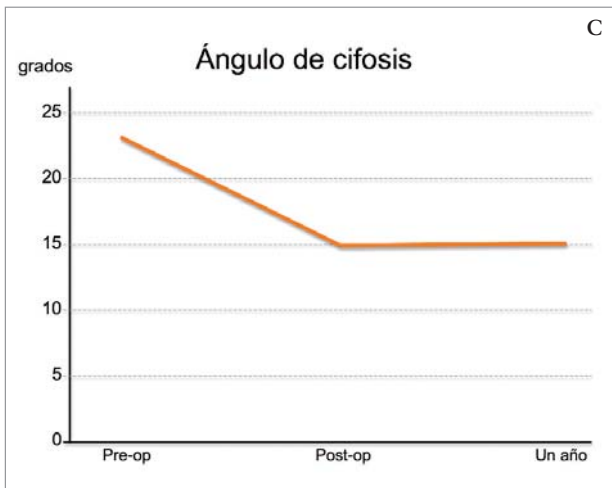
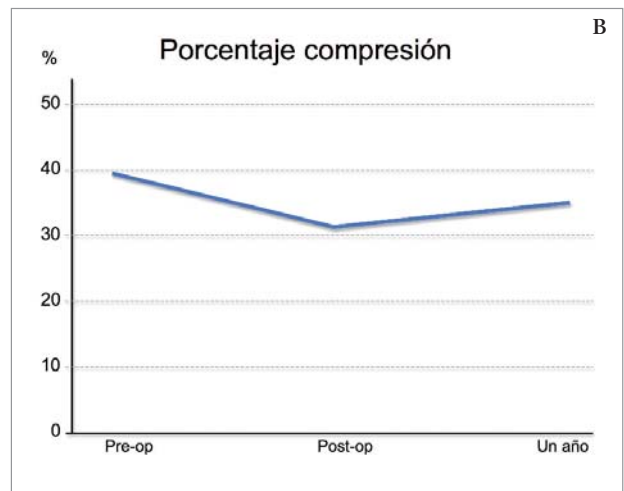
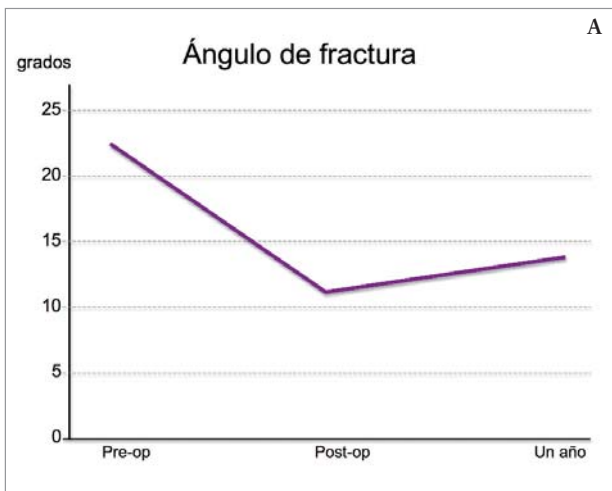


Fig. 3. Evolución de: a) ángulo de fractura, b) porcentaje de compresión, c) ángulo de cifosis, d) grado de desplazamiento, e) índice sagital y f) ángulo deformación.

control evolutivo de la cifosis de las fracturas vertebrales. El TAC es indispensable en toda fractura vertebral subsidiaria de intervención quirúrgica, reservando la resonancia magnética para aquellos casos en los que sospechemos una afectación de las estructuras ligamentosas [22].

En todos los parámetros estudiados se ha perdido corrección sobre todo en el caso del ángulo fracturario. Podemos destacar que en la corrección del ángulo cifótico, del grado de compresión y de la deformidad cifótica se perdió menos corrección en las instrumentaciones largas.

Las fracturas de la columna tóraco-lumbar siguen siendo hoy en día un enorme reto para el cirujano ortopédico en cuyo estudio habrá que profundizar para aumentar la calidad de vida de los pacientes y disminuir los importantes gastos económicos que repercuten en la sociedad. ■

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andriacchi ThP, Schultz AB, Belytschko TB, Dewal RL. Milwaukee brace correction of idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg (Am)* 1976; 58-A:806-15.
2. Blount WP, Mellecamp DD. The effect of pregnancy on idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg (Am)* 1980; 62-A:1083-7.
3. Avikaenen VJ, Vaherto H. High incidence of spinal curvature. A study of 100 young female students. *Acta Orthop Scand* 1983; 54:267-73.
4. Bergoin M. Les hémi-vertèbres. *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT*. 1985; 45-70.
5. Haheer TH, Felmy WT. Thoracic and lumbar fractures: Diagnosis and management. En: Bridwell KH, DeWald RL (eds). *Textbook of Spinal Surgery*. Vol 2, 1ª ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1991. p. 857-910
6. McBride GG. Cotrel-Dubousset rod in surgical stabilization of spinal fractures. *Spine* 1993; 18:466-73.
7. Blamoutier A, Milaire M, Garreau de Loubresse C, Lassale B, Deburge A. L'instrumentation de Cotrel-Dubousset dans le traitement des fractures de la charnière dorso-lombaire et du raquis lombaire. *Rev Chir Orthop* 1992; 78:529-35.
8. Gwon JK, Chen J, Lim TH, Han JS. In vitro comparative biomechanical analysis of transpedicular screw instrumentation in the lumbar region of the human spine. *J Spinal Dis* 1991; 4:437-43.
9. Martínez Ruiz F. *Biomecánica de la columna vertebral y sus implantes*. 1ª ed. Madrid: Nueva Imprenta; 1992.
10. McLain RF, Sparling E, Benson DR. Early failure of short-segment pedicle instrumentation for thoracolumbar fractures. *J Bone J Surg (Am)* 1993; 75-A:162-7.
11. Shufflebarger HL. Moss Miami instrumentation. Bridwell KH, DeWald RL (eds). En: *The textbook of spinal surgery*. 2ª ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997. p. 675-93.
12. Magerl F, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injury. *Eur Spine* 1994; 3:184-201.
13. Farcy JPC, Weidenbaum M, Glassman SD. Sagittal index in management of thoraco-lumbar burst fractures. *Spine* 1990; 15:958-65.
14. Dickson JH, Harrington PR, Erwing WD. Results of reduction and stabilization of the severely fractures thoracic and lumbar spine. *J Bone Joint Surg (Am)* 1978; 60-A:799-805.
15. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 1983; 8:817-31.
16. Patel AA, Vaccaro AR. Thoracolumbar spine trauma classification. *J Am Orthop Surg* 2010; 2:63-71.
17. Argenson C, Lovet J, De Peretti F, Perraud M, Boileau P. Ostéosynthèse des fractures vertébrales thoraciques et lombaires par matériel Cotrel-Dubousset (110 cas). *Acta Orthop Belg* 1991; 57:165-75.
18. De Peretti F, Cambas PM, Puch JM, Nasr ZG, Lovet J, Argenson C. Le montage «intermédiaire» (2 CV-1 VC) par l'instrumentation «universelle» de Cotrel-Dubousset pour les fractures conminutives de la jonction thoraco-lombaire. Comparaison avec une série de montages variés. *Rev Chir Orthop* 1994; 80:205-16.
19. Dickman CA, Fessler RG, MacMillan M, Haid RW. Transpedicular screw-rod fixation of the lumbar spine: operative technique and outcome in 104 cases. *J Neurosurg* 1996; 77:860-70.
20. Dickson JH, Harrington PR, Erwing WD. Results of reduction and stabilization of the severely fractures thoracic and lumbar spine. *J Bone Joint Surg (Am)* 1978; 60-A:799-805.
21. Gahr R, Haessler O, Schmidt Oliver I. Cifosis y fracturas vertebrales torácicas. *Patol Ap Locom* 2006; 4:236-46.
22. López-Oliva F, Bartolomé A, Forriol F. El valor de la imagen por resonancia magnética en las fracturas tóraco-lumbares. En: *Traumatismos del raquis*. A Ghanayem, Mª T Ubierna (eds) *Monografías AAOS – SECOT*. Madrid: Editorial Panamericana, 2008. pp:35-42.

Conflicto de intereses

Los autores hemos recibido ayuda económica de FUNDACIÓN MAPFRE para la realización de este trabajo. No hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial o de FUNDACIÓN MAPFRE.