



ORIGINAL

La radiografía en bipedestación inmediata predice el colapso final de la vértebra fracturada en pacientes añosos con fractura estallido toracolumbar

A. Pazos Mohri, L. Puente Sánchez* y M.A. Díez Ulloa

Servicio de COT, Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, La Coruña, España

Recibido el 30 de marzo de 2022; aceptado el 17 de julio de 2022

Disponible en Internet el 28 de julio de 2022

PALABRAS CLAVE

Columna;
Fractura;
Estallido;
Charnela;
Ortesis;
Toracolumbar

Resumen

Objetivo: Ver si, en pacientes añosos con fractura toracolumbar traumática, las radiografías en bipedestación con ortesis a las 24-48 h del ingreso permiten predecir el colapso vertebral tras la consolidación.

Material y métodos: Estudio prospectivo de 40 pacientes consecutivos con fractura estallido de charnela toracolumbar (T11-L2), mayores de 65 años. Avalado por el Comité Ética Investigación Clínica (CEIC). **Criterios de inclusión:** edad > 65 años, fractura aguda por caída, ingreso hospitalario, tratamiento con corsé. **Criterios de exclusión:** afectación multinivel, sospecha malignidad, fractura subaguda o sin caída. **Variables:** índice de Farcy (F), cifosis regional (C: Cobb de vértebra craneal a la caudal a la rota), ambos medidos al ingreso (F0 y C0), a las 24-48 h en bipedestación con corsé (F1 y C1) y a los 3 meses, sin corsé (F2 y C2), colapso (incremento de F0 a F1 —F0F1— y de F1 a F2 —F1F2—; así como de C0 a C1 —C0C1— y de C1 a C2 —C1C2—), edad y género. **Análisis estadístico:** paquete R.

Resultados: Serie de 40 pacientes, con una edad media de 75 años (66-87). Nueve varones y 31 mujeres. Ni el género ni la edad se correlacionaron con ninguna variable. Seis requirieron cirugía en el seguimiento. No hubo diferencias en F1, C1, F0F1 ni C0C1 entre los 5 pacientes que requirieron cirugía y los otros 34. Posteriormente se realizó el análisis de los datos solo de aquellos pacientes que no precisaron de cirugía.

Los valores obtenidos en el índice de Farcy fueron de $8 \pm 7^\circ$ (F0), de $12 \pm 7^\circ$ (F1) y de $15 \pm 8^\circ$ (F2) y en la cifosis (3 vértebras, Cobb) fueron: $C0 = 8 \pm 13^\circ$; $C1 = 11,5 \pm 14^\circ$ y $C2 = 13 \pm 13^\circ$. Hubo correlación de F2 con F0 y F1 ($p < 0,001$), con F0F1 ($p = 0,038$) y F1F2 ($p = 0,007$). La más poderosa fue con F1 (Rho Spearman: 0,889; IC 95%: 0,776-0,947), con una recta de regresión lineal: $F2 = 2,61288 + F1 \times 1,01237$ ($R^2 = 0,79$). C2 se correlacionó con C0 y C1 ($p < 0,001$), sobre todo con C1 (Rho de Spearman: 0,952; IC 95%: 0,899-0,977). Regresión lineal: $C2 = 2,23371 + C1 \times 0,93758$ ($R^2 = 0,927$).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: lpuente1987@hotmail.com (L. Puente Sánchez).

Conclusiones: La radiografía en bipedestación inmediata (F1, C1, F0F1 y C0C1) predice el colapso a la consolidación (3 meses) en los pacientes de más de 65 años de edad con una fractura-estallido toracolumbar por caída que se tratan conservadoramente. Se aconseja, por tanto, realizar dicha radiografía en el protocolo de seguimiento.

© 2022 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Spine;
Fracture;
Burst;
Junction;
Orthesis;
Thoracolumbar

Immediate standing X-ray predicts the final vertebral collapse in elderly patients with thoracolumbar burst fracture

Abstract

Objective: To see if, in elderly patients with traumatic thoracolumbar fracture, standing X-rays with orthoses 24–48 h after admission can predict vertebral collapse after consolidation.

Material and methods: Prospective cohort study endorsed by the Clinical Research Ethics Committee. **Inclusion criteria:** age >65 years, acute thoracolumbar junction fracture due to fall, hospital admission, treatment with orthosis. **Exclusion criteria:** various levels, suspected malignancy, non-immediate fracture or atraumatic. **Variables:** Farcy index (F), regional kyphosis (C: Cobb from cranial to caudal to broken vertebra) – both measured at admission (F0 and C0), at 24–48 h in standing position with orthosis (F1 and C1) and 3 months, without brace (F2 and C2), collapse (increase from F0 to F1 –F0F1– and from F1 to F2 –F1F2–; as well as from C0 to C1 –C0C1– and from C1 to C2 –C1C2–), age and gender. Statistical analysis: R package.

Results: Series of 40 patients, with a mean age of 75 years (66–87). Nine men and 31 women. Neither gender nor age were correlated with any variable. Six required surgery at follow-up. There were no differences in F1, C1, F0F1 or C0C1 between the six patients who required surgery and the other 34. Subsequently, data analysis was performed only for those patients who did not require surgery.

The values obtained in the Farcy index were $8^\circ + 7^\circ$ (F0), $12^\circ + 7^\circ$ (F1) and $15^\circ + 8^\circ$ (F2) and in kyphosis (three vertebrae, Cobb) they were: C0 = $8^\circ + 13^\circ$; C1 = $11.5^\circ + 14^\circ$ and C2 = $13^\circ + 13^\circ$. There was a correlation of F2 with F0 and F1 ($p < .001$), with F0F1 ($p = .038$) and F1F2 ($p = .007$). The most powerful was with F1 (Rho Spearman = .889 (95% CI = .776–.947), with a Linear Regression line: $F2 = 2.61288 + F1 \times 1.01237$ ($R^2 = .79$). C2 was correlated with C0 and C1 ($p < .001$), especially with C1 (Rho Spearman = .952, 95% CI = .899–.977). Linear regression: $C2 = 2.23371 + C1 \times 0.93758$ ($R^2 = .927$).

Conclusions: Immediate standing collapse predicts alignment at consolidation (3 months). It is therefore advisable to perform that radiography in the follow-up protocol.

© 2022 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Las fracturas toracolumbares son las más frecuentes de la columna. La charnela toracolumbar es la zona de transición entre la columna torácica, rígida y en cifosis, y la columna lumbar, más móvil y en lordosis, lo que provoca que soporte una concentración de cargas importante. Es la región en la que se producen un mayor número de fracturas a causa del estrés biomecánico¹.

Aunque existen numerosas investigaciones, el manejo de las fracturas toracolumbares sigue siendo controvertido². La mayoría de las fracturas son estables y susceptibles de tratamiento conservador. Para intentar orientar el tratamiento se han publicado diversos sistemas de clasificación a lo largo del tiempo. Holdsworth en los años 60, retomando un concepto de Nicol de 1949, describe, dividiendo la columna vertebral en 2 zonas por la transmisión de cargas, una columna anterior y una posterior; concepto que desarrolla Denis³, en 1983, introduciendo el concepto de la

columna media, dando especial importancia a la afectación de la columna media para calificar una fractura como inestable. Esto es fácilmente explicable, ya que el muro posterior mantenido evita el colapso del cuerpo vertebral y, además, evita la proyección de material óseo al canal medular. White y Panjabi⁴ establecieron grados variables de inestabilidad: inestabilidad mecánica, neurológica y combinada. La inestabilidad mecánica, definida como la pérdida de la capacidad de la columna vertebral de soportar cargas fisiológicas sin dolor, puede ocasionar una cifosis post-traumática progresiva, que puede tener graves secuelas a largo plazo. La clasificación Magerl (AO)⁵, introducida en 1994, consiste en un sistema alfanumérico en el que las fracturas se clasifican por su mecanismo de producción y el patrón morfológico. Cuenta con la capacidad de establecer una graduación de las lesiones que se correlaciona con un riesgo mayor de daño neurológico o de fracaso con tratamiento conservador. En 2004, Vaccaro et al.⁶, desarrollaron un nuevo sistema de clasificación, «The Thoraco-lumbar Injury and Severity Score»

(TLICSS), basado en la morfología de la fractura, la integridad del complejo ligamentoso posterior y el estado neurológico. Está enfocada a la práctica clínica de modo que una vez obtenida la puntuación total se orienta el tratamiento hacia el manejo conservador o quirúrgico de las lesiones.

A falta de consenso, en 2013, fue publicado por un grupo internacional de expertos la clasificación AOSpine⁷, con la contribución de Magerl et al. y de TLICS. Consideran criterios como la descripción morfológica de la fractura y el estado neurológico del paciente y, además, añade criterios modificadores específicos de cada paciente que son relevantes para la elección de tratamiento quirúrgico.

Cuando se sospecha de una fractura vertebral el diagnóstico definitivo se establece principalmente con radiología simple, esta permite visualizar las características de la fractura y valorar una serie de criterios radiológicos de estabilidad: cifosis local, grado de comminución de la vértebra, afectación del complejo ligamentoso posterior, etc.

A pesar de que existe consenso en cuanto a la definición de inestabilidad y a los criterios radiológicos que describen la inestabilidad mecánica, en lo relativo a la indicación de tratamiento el debate sigue abierto, pues no hay estudios de seguimiento que permitan identificar factores pronósticos sobre la evolución de una fractura estallido toracolumbar.

Existe escasa bibliografía a propósito de este tema, Mehta et al.⁸, en 2004, publicaron un estudio que tenía como fin comparar la radiografía inicial realizada en decúbito supino con la realizada posteriormente en bipedestación o sedestación (sin ortesis), en pacientes diagnosticados de fractura vertebral de la charnela toraco-lumbar sin déficit neurológico y, de este modo, determinar el aumento de la deformidad y comprobar si el resultado influía en el plan de tratamiento. Los cambios observados en las radiografías realizadas en sedestación/bipedestación supusieron un cambio en la orientación terapéutica para un 25% de los pacientes participantes en el estudio, requiriendo finalmente una intervención quirúrgica.

En una investigación realizada por uno de los co-autores de este estudio⁹, cuyo objetivo principal era analizar el valor pronóstico de la radiografía lateral inmediata realizada en bipedestación con TLSO en pacientes con fractura estallido toracolumbar el porcentaje de pacientes que requirió de intervención quirúrgica fue de un 8%. En lo referente a la asociación entre la cifosis y el dolor residual post-traumático, se han llevado a cabo varios estudios en los que finalmente no se encontró una correlación entre el dolor y la deformidad radiográfica¹⁰⁻¹³.

Por el contrario, Koller et al., expusieron que un aumento de la cifosis en la charnela toraco-lumbar está fuertemente asociado con una puntuación baja en cuestionario VAS-Spine-Score¹⁴. Koller et al. también estudiaron la evolución de los parámetros espino-pélvicos tras fracturas vertebrales de la charnela toracolumbar y concluyeron en que los pacientes con la capacidad de compensar la cifosis post-traumática a expensas de la lordosis lumbar presentaron mejores resultados clínicos. También se ha observado que a medida que se incrementaba el índice de Farcy también aumentaban las probabilidades de que apareciese dolor lumbosacro, de los cuales porcentaje considerable de los pacientes presentaba dolor lumbo-sacro de características facetarias a nivel de

L5-S1, en posible relación con la sobrecarga mecánica por la inmovilización hasta L5.

En función de lo presentado anteriormente esta investigación pretende averiguar si, en pacientes diagnosticados de fractura estallido toracolumbar, la realización de radiografías de columna total, proyecciones anteroposterior y lateral, en bipedestación tras la colocación de la una ortesis los días posteriores al traumatismo, pueden predecir el colapso final de la fractura y el perfil sagital del paciente a largo plazo, tanto clínico como radiológico, y de este modo disponer de una herramienta para decidir el tratamiento definitivo de la fractura

Material y métodos

El estudio realizado es un estudio prospectivo, en el que se recogen pacientes mayores de 65 años con fracturas-estallido de charnela toracolumbar tratados en el Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela. Avalado por el Comité Ética de la Investigación Clínica (CEIC) de Santiago de Compostela.

Los datos iniciales de los pacientes han sido recogidos entre marzo de 2018 y enero de 2021.

Todos los pacientes incluidos fueron diagnosticados de fracturas subsidiarias de manejo no quirúrgico, y tratados con una ortesis toracolumbosacra rígida.

Se consideraría fracaso terapéutico si en la radiografía de control realizada en bipedestación con el corsé (en el momento inmediato, durante el ingreso inicial) se observa un colapso significativo y/o la aparición de dolor mecánico local importante, sentándose la indicación quirúrgica.

La hipótesis principal del estudio es que la radiografía realizada en urgencias al ingreso y la radiografía realizada en bipedestación con la ortesis (a las 24/48h) en este tipo de pacientes descrito anteriormente, permiten predecir la situación final tras la consolidación.

Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 65 años.
- Fractura estallido toracolumbar traumática aguda, subsidiaria de tratamiento conservador según los criterios de cifosis y sin síntomas neurológicos.

Criterios de exclusión:

- Fracturas patológicas.
- Fracturas a varios niveles.
- Fracturas no agudas.
- Pacientes que no cumplan los criterios descritos en el punto anterior.
- Pacientes que no quieran participar en el estudio.

Se recogen, además, datos demográficos como la edad y el sexo.

Se tiene en cuenta el nivel de la fractura y los parámetros a medir que son objeto principal del estudio han sido la cifosis regional (C) y el ángulo de Farcy (F).

Para realizar dichas mediciones se realizan radiografías AP y lateral realizadas en el momento de atención inicial en decúbito supino, radiografías inmediatas a la colocación de la ortesis, radiografías a los 3 meses (estas 2 últimas

son radiografías columna completa en bipedestación, descalzos y la primera con corsé) y al año de seguimiento. Las mediciones han sido realizadas en el programa de visualización de imágenes SECTRA y utilizando las herramientas de medición propias del programa.

A tratarse de una distribución no normal, para el análisis estadístico se han utilizado pruebas no paramétricas. Se han realizado estudios de una correlación de los datos (mediante la Rho de Spearman) y una regresión lineal llevada a cabo con el paquete estadístico R.

Resultados

Serie de 40 pacientes consecutivos, con fractura estallido de charnela toracolumbar (T11-L2) aguda por caída, a los que se ingresa y en los que se siente indicación inicial de manejo ortopédico. De ellos 4 requirieron cirugía tras la radiografía en bipedestación (3 refuerzos y una fusión), todos ellos por dolor, a veces acompañados de colapso a cifosis $> 25^\circ$. La edad media de la serie fue de 75 años (rango: 66-87), todos ellos por encima de la edad considerada como de riesgo osteoporótico. Treinta y un pacientes fueron mujeres y 9 fueron varones. Ni el género ni la edad se correlacionaron con ninguna variable.

La media de cifosis regional en el momento del ingreso (C0) con la radiografía en decúbito supino fue de $8 \pm 13^\circ$ y el índice de Farcy (F0) fue de $8 \pm 7^\circ$.

En la primera radiografía con ortesis en bipedestación, la cifosis regional (C1) fue de $11,5 \pm 14^\circ$ y el índice de Farcy (F1) de $12 \pm 7^\circ$.

En la radiografía de seguimiento a los 3 meses la media de la cifosis regional (C2) y del ángulo de Farcy (F2) fueron de $13 \pm 13^\circ$ y $15 \pm 8^\circ$, respectivamente.

La media de cifosis regional en el momento del ingreso (C0) con la radiografía en decúbito supino fue de $8 \pm 13^\circ$ y el ángulo de Farcy (F0) fue de $8 \pm 7^\circ$.

Tras la primera radiografía con ortesis en bipedestación la media de la cifosis regional (C1) fue de $11,5 \pm 14^\circ$ y la media del ángulo de Farcy (F1) fue de $12 \pm 7^\circ$.

En la radiografía de seguimiento a los 3 meses la media de la cifosis regional (C2) y del ángulo de Farcy (F2) fueron de $13 \pm 13^\circ$ y $15 \pm 8^\circ$, respectivamente.

De los 40 pacientes reclutados, los datos de seis fueron excluidos del análisis final por haber tenido indicación quirúrgica debido a la evolución clínica de la fractura durante los 3 primeros meses. Este cambio de orientación terapéutica supone un 16% de los casos, siendo en todos ellos la indicación quirúrgica el dolor mecánico local sin haber variaciones significativas en el colapso de las fracturas. No hubo diferencias significativas en el índice de Farcy en bipedestación inmediata (F1) ni en su colapso inmediato (F0F1) entre los seis pacientes que requirieron cirugía y los otros 34, así como tampoco entre la cifosis local a 3 vértebras Cobb en bipedestación inmediata (C1) ni su colapso inmediato (C0C1). Posteriormente se realizó el estudio de los datos solo de aquellos pacientes que no precisaron de cirugía.

Se describen C0C1 y F0F1 como el incremento de la cifosis regional y el índice de Farcy, respectivamente en el paso de supino a bipedestación y C1C2 y F1F2 como el incremento del colapso comparando la primera radiografía en bipedestación y la realizada a los 3 meses para los parámetros descritos.

Basándonos en estas premisas, el análisis mediante la Rho de Spearman mostró que hubo correlación de F2 con F0 y F1 ($p < 0,001$), con F0F1 ($p = 0,038$) y F1F2 ($p = 0,007$). La asociación más poderosa de F2 fue con F1 (Rho Spearman: 0,889; IC 95%: 0,776-0,947), con una recta de regresión lineal: $F2 = 2,61288 + F1 \times 1,01237$ ($R^2 = 0,79$). Esto quiere decir que el índice de Farcy en bipedestación inmediata (F1) explica el 79% del valor del Farcy a los 3 meses (F2).

En la cifosis regional (3 vértebras, ángulo de Cobb), la cifosis inicial (C0) se correlacionó con la cifosis inmediata en la primera radiografía en bipedestación (C1) con un coeficiente de 0,822 (IC 95%: 0,668-0,909), siendo esta correlación estadísticamente significativa ($p < 0,001$). Igualmente, la cifosis inicial se correlacionó con la cifosis a los 3 meses (C2) con un coeficiente de 0,762 (IC 95%: 0,551-0,882) siendo esta correlación estadísticamente significativa ($p < 0,001$). En el estudio de la cifosis regional la correlación más fuerte fue entre la cifosis inmediata a la bipedestación (C1) y la cifosis a los 3 meses de la lesión (C2) con un coeficiente de 0,952 (IC 95%: 0,899-0,977) siendo esta correlación estadísticamente significativa ($p < 0,001$); esto es, C1 explica el 92,7% de C2 (tabla 1).

En cuanto al estudio del índice de Farcy, también hubo una correlación significativa entre la diferencia de colapso entre F1F0 (paso del paciente de decúbito a bipedestación) y el colapso entre el inicio y los 3 meses (F2F0) en un 68% (IC 95%: 0,420-0,837) En este análisis, nos encontramos, nuevamente, con que el mayor grado de correlación vuelve a aparecer con la medición en el momento inmediato a la bipedestación (F1) y la medición a los 3 meses de la lesión (F2) con un 0,889 (IC 95%: 0,776-0,947) siendo esta correlación estadísticamente significativa (tabla 2).

Recapitulando, los estudios de regresión lineal nos permitieron calcular los valores finales de C2 y F2 en función de los datos de las radiografías del ingreso (F1 y C1), obteniéndose las siguiente rectas de regresión:

$$F2 = 2,61288 + F1 \times 1,01237$$

$$C2 = 2,23371 + C1 \times 0,93758$$

En cuanto al índice de Farcy, aplicando la función anterior, encontramos que F1 explicaría el valor de F2 en un 79%, y que el colapso F0F1 también está significativamente relacionado con el valor de F2 ($p = 0,037$), pero en este caso, dicho colapso solo explica en un 12% el valor de F2.

Pero la mayor capacidad de predicción la mostró la variable de cifosis regional, ya que conociendo la cifosis inicial (C1) se puede predecir cual será el resultado final a la consolidación del cuerpo vertebral (C2) con un $R^2 = 0,027$; esto es C1 explica el 93% de C2 (fig. 1).

De los pacientes que tuvieron radiografía inmediata en bipedestación y tolerancia clínica satisfactorias, ninguno precisó de intervención quirúrgica en el seguimiento, con revisiones al mes y 3 meses.

En cuanto a los datos recogidos con respecto a las mediciones en la radiografía al año de seguimiento, todavía se necesita terminar las mediciones al año de seguimiento, que informarán sobre la acomodación de la columna tras el evento de la fractura-estallido; pero eso será otro trabajo.

Tabla 1 Intervalos de confianza de la Rho de Spearman correspondientes a la cifosis regional (C)

	Rho de Spearman	Valor de p	Intervalo de confianza del 95% ^{a,b}	
			Inferior	Superior
C0-C1	0,822	< 0,001	0,668	0,909
C0-C2	0,762	< 0,001	0,551	0,882
C0-C1C0	-0,259	0,133	-0,552	0,091
C0-añonacim	0,028	0,872	-0,317	0,367
C0-C1C2	-0,215	0,245	-0,537	0,161
C1-C2	0,952	< 0,001	0,899	0,977
C1-C1C0	0,259	0,133	-0,091	0,553
C1-añonacim	0,067	0,703	-0,282	0,400
C1-C1C2	-0,180	0,332	-0,511	0,197
C2-C1C0	0,238	0,198	-0,138	0,554
C2-añonacim	0,075	0,690	-0,297	0,427
C2-C1C2	0,062	0,740	-0,309	0,417
C1C0-añonacim	-0,023	0,894	-0,363	0,322
C1C0-C1C2	-0,120	0,522	-0,463	0,255
Añonacim-C1C2	-0,126	0,499	-0,468	0,249

C0: cifosis regional medida en la radiografía de la atención inicial en urgencias; C1: cifosis regional medida en la radiografía inmediata a levantar al paciente con la ortesis colocada; C2: cifosis regional medida en la radiografía realizada a los 3 meses de la lesión.

^a La estimación se basa en la transformación de r a z de Fisher.

^b La estimación de error estándar se basa en la fórmula propuesta por Fieller, Hartley y Pearson.

Tabla 2 Intervalos de confianza de la Rho de Spearman correspondientes al ángulo de Farcy (F)

	Rho de Spearman	Valor de p	Intervalo de confianza del 95% ^{a,b}	
			Inferior	Superior
Añonacim-F0	-0,114	0,515	-0,439	0,238
Añonacim-F1	-0,026	0,883	-0,365	0,319
Añonacim-F2	0,031	0,869	-0,337	0,390
Añonacim-F1F0	-0,031	0,858	-0,370	0,314
Añonacim-F1F2	0,346	0,056	-0,020	0,631
Añonacim-F2F0	0,106	0,571	-0,269	0,452
F0-F1	0,590	< 0,001	0,311	0,776
F0-F2	0,578	< 0,001	0,271	0,778
F0-F1F0	-0,269	0,118	-0,560	0,080
F0-F1F2	0,166	0,371	-0,210	0,500
F0-F2F0	-0,335	0,066	-0,623	0,033
F1-F2	0,889	< 0,001	0,776	0,947
F1-F1F0	0,521	0,001	0,217	0,733
F1-F1F2	0,174	0,350	-0,203	0,506
F1-F2F0	0,383	0,033	0,022	0,655
F2-F1F0	0,428	0,016	0,076	0,685
F2-F1F2	0,442	0,013	0,092	0,694
F2-F2F0	0,453	0,011	0,106	0,701
F1F0-F1F2	-0,082	0,661	-0,433	0,291
F1F0-F2F0	0,680	< 0,001	0,420	0,837
F1F2-F2F0	0,370	0,040	0,007	0,647

F0: ángulo de Farcy medido en la radiografía de la atención inicial en urgencias; F1: ángulo de Farcy medido en la radiografía inmediata a levantar al paciente con la ortesis colocada; F2: ángulo de Farcy medido en la radiografía realizada a los 3 meses de la lesión.

^a La estimación se basa en la transformación de r a z de Fisher.

^b La estimación de error estándar se basa en la fórmula propuesta por Fieller, Hartley y Pearson.

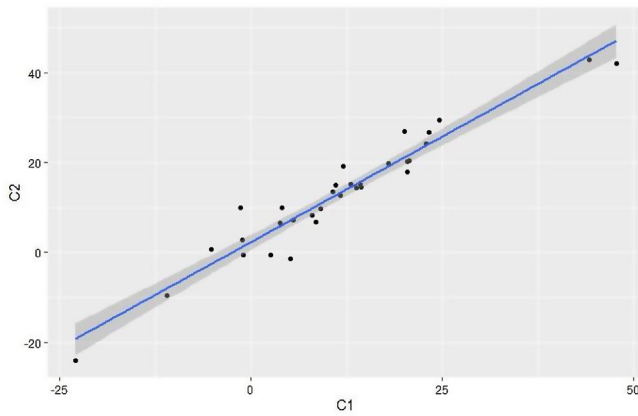


Figura 1 Recta de regresión lineal de C2 en función de C1.
C1: cifosis regional medida en la radiografía inmediata a levantar al paciente con la ortesis colocada.
C2: cifosis regional medida en la radiografía realizada a los 3 meses de la lesión.

Discusión

Las fracturas de la columna vertebral son fracturas comunes en pacientes osteoporóticos y en mayores de 65 años.

Las regiones de transición o charnelas de la columna vertebral son zonas en las que los cambios de curvas en el eje sagital hacen que tengan aspectos especiales.

En este estudio se han incluido pacientes con fracturas vertebrales tipo estallido, con estabilidad mecánica, que afectan a la zona de transición toracolumbar y que son subsidiarias de tratamiento conservador.

Rudol y Gummerson¹ (2014) hablaban de la falta de consenso tanto en clasificaciones como en tipos de tratamiento para estas fracturas, y hacen una revisión conceptos anatómicos y biomecánicos que ayudan al cirujano a la toma de decisiones.

Se ha discutido en diversas ocasiones si este tipo de fracturas necesitan un tratamiento quirúrgico o se pueden tratar de manera conservadora.

En el año 2004 Mehta et al.⁸ estudian la influencia de la carga (mediante la radiografía en bipedestación) en el aumento de la deformidad de la fractura, y concluyen que se produce un aumento significativo que puede alterar la estrategia de tratamiento.

En una publicación de uno de los coautores de este estudio⁹, se observa que la radiografía inmediata, en bipedestación y con corsé, tiene valor pronóstico en términos de dolor y de necesidad de intervención quirúrgica en pacientes con este tipo de fracturas.

Consideramos que el momento más decisivo para establecer un tratamiento conservador como opción más adecuada en este tipo de fracturas es cuando se proporciona una carga axial sobre el cuerpo vertebral. Este es el momento en que el colapso puede aumentar significativamente (así como el dolor mecánico local) y, cuando esto se produce, podría sentarse una indicación quirúrgica.

Esa es una de las razones por las que en este estudio se incide en la importancia de la radiografía de columna total en dos proyecciones en bipedestación realizada

inmediatamente al ponerse el paciente la ortesis toracolumbosacra rígida.

Una vez realizada esa radiografía, tal y como arrojan los resultados de este estudio, midiendo y conociendo el colapso inicial del cuerpo vertebral podremos ser capaces de predecir, en más de un 93%, cuál será el grado final de colapso del cuerpo vertebral a la consolidación de las fracturas.

No existe un protocolo establecido en el seguimiento de fracturas tratadas de forma conservadora en cuanto a qué pruebas de imagen utilizar y en qué momento realizarlas.

Los resultados arrojan datos que permiten relacionar la radiografía inmediata con la radiografía a la consolidación, lo que puede repercutir en un cambio en el protocolo de seguimiento.

Hace unos años, uno de los autores presentó un trabajo⁹ en el que se introducía dicho control radiológico en bipedestación inmediata, pero la serie abarcaba un grupo etario amplio y no siempre en el rango de una probable osteoporosis y en una revisión retrospectiva; por ello, una debilidad del estudio era su extrapolación a pacientes con osteoporosis. Por ello se diseñó el presente estudio, reclutando prospectivamente una cohorte de pacientes con un protocolo de seguimiento estructurado, incluyendo sólo fracturas de tránsito toracolumbar (T11 a L2) en pacientes con una edad mínima de 65 años y con una fractura secundaria a una caída, para implicar una mayor energía lesiva y diferenciarlos de los pacientes con acunamientos vertebrales osteoporóticos por esfuerzos, que consideramos una entidad nosológica diferente.

En nuestra experiencia, el seguimiento de las fracturas estables a tratamiento conservador con ortesis, se suele realizar con revisiones en consulta y radiografías en bipedestación mensuales durante los 3 primeros meses para vigilar que no existan nuevos colapsos y conocer el estado clínico de los pacientes.

Los resultados que arroja este estudio son interesantes y podrían cambiar el protocolo de seguimiento que lleva a cabo. Una idea a plantear sería establecer un protocolo que incluya una radiografía inmediata a la bipedestación ya que, conociendo el colapso en dicha radiografía, podremos predecir cuál será el colapso final de las fracturas y así, posponer la siguiente prueba de imagen a los 3 meses.

Durante este estudio hubo 6 pacientes que necesitaron técnicas de refuerzo vertebral o de fijación no por aumento de la cifosis o por criterios de inestabilidad, sino, por criterios clínicos marcados por el dolor de los pacientes; al tratarse de un porcentaje nada desdeñable (15,7%) es muy importante conocer el estado clínico de los pacientes durante el seguimiento, aunque no se realicen pruebas de imagen cada mes.

Teniendo esto en cuenta, se abre la puerta a que, durante esos 3 primeros meses de seguimiento, antes de realizar una nueva radiografía, se podría realizar un seguimiento telefónico de los pacientes para conocer la evolución clínica del paciente y con ello identificar si existe algún signo de alarma que requiera de atención médica y/o quirúrgica con anterioridad a la radiografía a los 3 meses.

Este último aspecto es un dato interesante ya que se puede aplicar a momentos como la situación de pandemia que estamos viviendo actualmente y evitar algunas visitas al ámbito hospitalario en pacientes mayores que suelen llevar asociadas ciertas comorbilidades.

Todo esto es posible debido a que, mediante una función matemática, somos capaces de predecir el colapso a la consolidación de las fracturas basándonos en el colapso inicial de las mismas, ya que se encuentran significativamente relacionados y, así, ayudar a establecer un protocolo de seguimiento.

De los pacientes que tuvieron radiografía inmediata en bipedestación y tolerancia clínica satisfactorias, ninguno precisó de intervención quirúrgica en el seguimiento, con revisiones al mes y 3 meses. El colapso, según las rectas de regresión, fue de 3° de media más allá de esa radiografía en bipedestación inmediata, por lo que no parece preciso un seguimiento radiológico exhaustivo en estos pacientes si la radiografía en bipedestación inmediata es satisfactoria.

Por último, añadir que, aunque los resultados al año aún no se pueden mostrar por no haber cumplido todos los pacientes el tiempo de seguimiento en el momento actual, parece que los resultados son muy prometedores y que el colapso al año de seguimiento también se correlaciona con lo observado en la radiografía inmediata en bipedestación.

Conclusiones

1. El colapso final está condicionado entre el 79% (Farcy) y el 93% (cifosis local a 3 vértebras) por los valores de la radiografía inmediata a la bipedestación y somos capaces de calcular matemáticamente los valores finales según los valores del momento del ingreso.
2. Se recomienda realizar una radiografía inmediata en bipedestación para poder determinar cuál será el resultado final de las fracturas estallido de charnela toracolumbar a tratamiento conservador y ayudar a establecer un protocolo de seguimiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Bibliografía

1. Rudol G, Gummerson N. (ii) Thoracolumbar spinal fractures: Review of anatomy, biomechanics, classification and treatment. *Orthopaedics And Trauma*. 2014;28:70–8.
2. Rajasekaran S, Kanna R, Shetty A. Management of thoracolumbar spine trauma An overvie. *Indian J Orthop*. 2015;49:72, <http://dx.doi.org/10.4103/0019-5413.143914>.
3. Denis F. Spinal Instability as Defined by the Three-column Spine Concept in Acute Spinal Trauma. *Clin Orthop Relat Res*. 1984;65–76.
4. Izquierdo Rojo J, Barberá Alacreu J. Lecciones De Neurocirugía. 1st ed. Oviedo: Universidad, Servicio de Publicaciones; 1992. p. 155–6.
5. 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.
6. Vaccaro A, Lehman R, Hurlbert R, et al. A New Classification of Thoracolumbar Injuries. *Spine*. 2005;30:2325–33.
7. Vaccaro A, Oner C, Kepler C, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, et al., AOSpine Spinal Cord Injury & Trauma Knowledge Forum. AOSpine Thoracolumbar Spine Injury Classification System. *Spine*. 2013;38:2028–37, <http://dx.doi.org/10.1097/brs.0b013e3182a8a381>.
8. Mehta J, Reed M, McVie J, Sanderson P. Weight-Bearing Radiographs in Thoracolumbar Fractures. *Spine*. 2004;29:564–7, <http://dx.doi.org/10.1097/01.brs.0000113873.07484.5d>.
9. Díez-Ulloa M, Gallego-Goyanes A. Valor pronóstico de la radiografía lateral inmediata en bipedestación con TLSO en pacientes con fractura estallido toracolumbar. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2015;59:179–85, <http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2014.08.004>.
10. Shen W, Liu T, Shen Y. Nonoperative Treatment Versus Posterior Fixation for Thoracolumbar Junction Burst Fractures Without Neurologic Deficit. *Spine*. 2001;26:1038–45, <http://dx.doi.org/10.1097/00007632-200105010-00010>.
11. Briem D, Lehmann W, Rueckner AH, Windolf J, Ruegger JM, Linhart W. Factors influencing the quality of life after burst fractures of the thoracolumbar transition. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2004;124:461–8, <http://dx.doi.org/10.1007/s00402-004-0710-5>.
12. Celebi L, Muratli HH, Dogan Ö, Yagmurlu MF, Aktekin CN, Bicimoglu A. The efficacy of non-operative treatment of burst fractures of the thoracolumbar vertebrae. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2004;38:16–22.
13. Vorlat P, Leirs G, Tajdar F, Hulsmans H, de Boeck H, Vaes P. Predictors of Recovery After Conservative Treatment of AO-Type A Thoracolumbar Spine Fractures Without Neurological Deficit. *Spine*. 2018;43:141–7, <http://dx.doi.org/10.1097/brs.0b013e3181cdb5fc>.
14. Koller H, Acosta F, Hempfing A, Rohrmüller D, Tauber M, Lederer S, et al. Long-term investigation of nonsurgical treatment for thoracolumbar and lumbar burst fractures: An outcome analysis in sight of spinopelvic balance. *Eur Spine J*. 2008;17:1073–95, <http://dx.doi.org/10.1007/s00586-008-0700-3>.