

Fractura lateral de cadera

Análisis de fallas y complicaciones con el clavo compresivo dinámico

FERNANDO A. LOPREITE, JUAN CRUZ RATTO y HERNÁN DEL SEL

Hospital Británico, Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: El clavo de compresión dinámica (CCD) es posiblemente la osteosíntesis más utilizada para solucionar las fracturas laterales (intertrocantéreas) de cadera. Sin embargo, la asociación de osteoporosis con fractura inestable está relacionada con diversas complicaciones del método de fijación, entre las que se señalan por su frecuencia: perforación de la cabeza femoral, pérdida de reducción y pseudoartrosis. En este estudio se analizan las fallas con CCD, la relación de éstas con la osteoporosis evaluada con la clasificación de Singh y la utilidad de la técnica de Dimon para las fracturas inestables.

Materiales y métodos: De un total de 111 pacientes tratados con CCD por fractura lateral de cadera entre octubre de 1999 y junio de 2003, se evaluaron en forma retrospectiva 95 casos con seguimiento posoperatorio promedio de 15 meses (9-24 meses). Se determinó la estabilidad fracturaria según la clasificación de Evans modificada; y el grado de osteoporosis con la clasificación de Singh. Fueron excluidos 16 casos por diversas causas. En todas las fracturas estables (51 casos, 53,6%) se realizó reducción anatómica. En las inestables (44 casos, 46,4%), en 15 se realizó reducción anatómica y en 29 reducción no anatómica con técnica de Dimon.

Resultados: En 11 casos se presentaron fallas en el tratamiento (11,5%). Sólo una falló en las estables (1,9%). En las inestables 10 fallaron (22,7%), cuatro con reducción anatómica (26,6%) y seis con reducción con técnica de Dimon, pero de estas últimas una falló por infección con punto de partida en una flebitis y dos por errores de técnica solucionados dentro del primer mes posoperatorio y evolucionó favorablemente.

El índice de Singh fue bajo en 12 pacientes (12,6%), intermedio en 74 (77,8%) y alto en 9 (9,4%) y en relación

a este, de las 11 fallas, 10 presentaron un grado moderado de osteoporosis (3 y 4) y el restante, un alto grado de densidad ósea (5).

Conclusiones: El CCD en fracturas laterales estables sigue siendo un excelente sistema de fijación, con el 98% de éxito en este grupo. No encontramos en nuestra serie una correlación directa entre los casos que fallaron y el índice radiológico descrito por Singh.

En fracturas inestables, la utilización de la técnica de Dimon con CCD permitió un porcentaje de éxito del 89,3% en relación con las tratadas con reducción anatómica que tuvieron el 73,4% de buenos resultados.

PALABRAS CLAVE: Clavo de compresión dinámico. Fractura lateral inestable. Fallas. Osteoporosis. Técnica de Dimon.

**TROCHANTERIC FRACTURE OF PROXIMAL FEMUR.
FAILURES AND COMPLICATIONS WITH DYNAMIC HIP SCREW**

ABSTRACT

Background: The dynamic hip screw (DHS) is probably the most utilized osteosynthesis for intertrochanteric fractures. The association of osteoporosis with an unstable fracture results in several complications, the most frequent being loss of reduction, non-union, and cut out. This study analyzes failures using DHS, the relationship with osteoporosis assessed according to Singh Index, and the use of Dimon osteotomy for unstable intertrochanteric fractures.

Methods: Of 111 patients, we analyzed 95 cases treated with DHS for intertrochanteric fracture, between October '99 and June '03. The mean follow-up was 15 months (range: 9-24). Fracture stability was determined with Evan's classification, and osteoporosis with the Singh Index. Sixteen cases were excluded. Stable fractures were treated with anatomic reduction (51 cases = 53.6%). For unstable fractures (44 = 46.4%) anatomic reductions were performed in 15, and Dimon osteotomies in 29.

Recibido el 1-6-2005. Aceptado luego de la evaluación el 30-7-2005.

Correspondencia:

Dr. JUAN CRUZ RATTO
juancruzratto@hotmail.com

Results: The initial treatment failed in 11 patients (11.5%), only one in stable fractures. Ten of the unstable fractures failed (22.7%), 4 with anatomic reduction (26.6%) and 6 with Dimon osteotomy, although these were due to deep infection in one case, and technical failures in 2, which were solved in the first month post-op and subsequently did well. Singh index was low in 12 (12.6%) intermediate in 74 (77.8%) and high in 9 (9.4%), 10 of the eleven failures had moderate osteoporosis (3 and 4), while the remaining had high bone density (5).

Conclusions: DHS is an excellent method for stable intertrochanteric fractures with 98% success rate in this series. We did not find a relation between failed stable fracture and Singh index. In unstable fractures, Dimon osteotomy using DHS had a success rate of 89.3% compared to 73.4% of patients treated with anatomic reduction.

KEY WORDS: Dynamic hip screw. Unstable trochanteric fractures. Complications. Osteoporosis. Dimon osteotomy.

Las fracturas laterales (intertrocantéreas) de cadera representan casi el 50% de todas las fracturas del fémur proximal. Estas fracturas se observan más hacia la séptima y la octava década de la vida en coincidencia con el grado de osteoporosis trocantérea (menor resistencia en el triángulo de Ward); se producen por trauma de baja energía, caída de la altura del paciente y accidentes domésticos. Se ven con mayor frecuencia en las mujeres con una proporción que varía entre 2 a 1 y 8 a 1, debido tal vez a los cambios metabólicos posmenopáusicos del hueso. La osteoporosis provoca que los diversos métodos de osteosíntesis encuentren dificultades para el control óptimo de estas fracturas. Con frecuencia se elige el tornillo de compresión dinámica como primera opción para lograr la impacción de la fractura. Sin embargo, algunos autores^{1,2,5,11} han señalado que esto se asocia con serias complicaciones, como perforación de la cabeza femoral, pérdida de reducción por excesivo deslizamiento del tornillo cefálico, pseudoartrosis, acortamiento en la cadera afectada y dolor. Estas fallas del implante suelen relacionarse con fracturas inestables, reducción inadecuada, grado de osteoporosis y posición inexacta del tornillo en la cabeza femoral.¹⁵ El propósito de este estudio es analizar las fallas en el tratamiento con CCD, la relación de éstas con la osteoporosis evaluada con la clasificación de Singh¹⁹ y la utilidad de la técnica de Dimon⁶ para las fracturas inestables.

Materiales y métodos

Se evaluaron en forma retrospectiva 111 fracturas laterales del cuello del fémur tratadas con clavo de compresión dinámi-

ca (CCD) entre octubre de 1999 y junio de 2003, con seguimiento posoperatorio promedio de 15 meses (9-24 meses). De los 111 casos, se excluyeron 16 (14,4%): 14 por pérdida de seguimiento y dos por muerte en los primeros 6 meses del período posoperatorio por causas clínicas no relacionadas con la cirugía. Hubo 65 mujeres (68,4%) y 30 varones (31,5%) y la edad promedio fue de 72,8 años con un rango de 35 a 94 años.

Para el trazo fracturario se utilizó la clasificación de Evans⁷ modificada por Jensen y Michaelsen,¹⁰ según la cual son estables los tipos 1 y 2, e inestables los 3, 4 y 5. La clasificación de Singh¹⁹ se aplicó para evaluar la estructura trabecular ósea del fémur proximal como índice o parámetro de osteoporosis. Esta clasificación consiste en seis patrones radiográficos en una escala de 1 a 6 en la cual el 1 es bajo grado (pérdida significativa de densidad ósea) y el 6, alto grado (conservación de densidad y estructura trabecular).

En las fracturas estables (n: 51) se realizó reducción anatómica y osteosíntesis en todos los casos. Dentro de las fracturas inestables hubo 15 reducciones anatómicas y 29 con técnica de Dimon.⁶ Se usaron placas de 135° en 89 casos (93,6%), 140° en tres (3,1%) y de 150° en otros tres (3,1%). Todos los pacientes fueron evaluados en forma prequirúrgica con radiografías de frente y de perfil y recibieron profilaxis antibiótica y antitrombótica posoperatoria. El seguimiento fue diario durante su estadía en el hospital y luego a los 15 días del posoperatorio, cada mes hasta los tres meses y luego cada seis meses. En todos los controles se tomaron radiografías para evaluar la calidad de reducción, la consolidación ósea y la posición del material de osteosíntesis. El posoperatorio consistió en sedestación a las 24 horas y bipedestación y marcha según tolerancia con andador a partir de las 48 horas, con carga de peso parcial (20% del peso corporal) con aumento progresivo, pasando luego, según tolerancia, a bastones canadienses que se usarán de tres a seis meses según la evolución clínica y radiográfica.

Resultados

La caída de la propia altura fue la causa más frecuente de la fractura. De las 95 fracturas evaluadas, 51 (53,6%) fueron estables y 44 (46,3%) inestables. Se encontró un índice de Singh bajo (1-2) en 12 pacientes (12,6%), intermedio (3-4) en 74 (77,8%) y alto (5-6) en 9 (9,4%). De los 95 casos disponibles para evaluación encontramos 83 fracturas (87%) consolidadas antes del sexto mes posoperatorio y al tercer mes los pacientes consiguieron una deambulación con carga completa con un bastón. En 11 casos (11,5%) se presentaron fallas en el tratamiento con CCD. De las 51 fracturas estables tratadas con reducción anatómica, sólo falló una (1,9%), que evolucionó con acortamiento de 3 cm y pseudoartrosis, convertida a los 17 meses a artroplastia total de cadera. De las 44 fracturas inestables, fallaron 10 (22,7%), correspondiendo cuatro de ellas a reducción anatómica. Dos fueron convertidas a RTC por pseudoartrosis con colapso del cuello femoral; una fue reoperada luego de 9 meses por pseudoartrosis y por tratarse de una paciente de 45 años, se efectuó limpieza del foco, fresado, injerto óseo autólogo y valguización del cuello femoral con una placa de 150°, y evolucionó a

la consolidación hacia el sexto mes. En el cuarto caso hubo colapso y varización del cuello femoral con acortamiento del miembro, pero la paciente no aceptó la revisión.

Las seis fallas restantes correspondieron a fracturas tratadas con técnica de Dimon. Una por infección con punto de partida en una flebitis en el miembro superior, tres que evolucionaron a pseudoartrosis (dos se convirtieron a RTC) y las dos restantes por errores en la técnica quirúrgica. En un caso (Fig. 1) la toma inadecuada de los tornillos de la placa en la cortical interna provocó, antes del mes posoperatorio, el desprendimiento de la placa y la varización del cuello femoral (Fig. 2). Esto se solucionó cambiando la placa de 135° y cuatro tornillos a una de 150° y cinco tornillos (Fig. 3), corroborando la correcta toma de los tornillos corticales y consolidando la fractura al tercer mes posoperatorio con técnica de Dimon (Fig. 4). En el segundo caso se produjo, a la semana de la operación, el desacople del tornillo cefálico con la placa por técnica incorrecta, lo que fue solucionado con la corrección del defecto y manteniendo la reducción original de Dimon; la fractura se consolidó hacia el tercer mes posoperatorio.

En total, el 98% de las fracturas estables tratadas con reducción anatómica y CCD tuvieron evolución favorable, mientras que en las fracturas inestables tratadas con reducción anatómica hubo un 26,6% de complicaciones (4 casos) y en las tratadas con técnica de Dimon si consideramos que dos se debieron a errores de técnica quirúrgica y que fueron solucionados en el primer mes posoperatorio evolucionando favorablemente, y otro fue por infección, de 28 casos resueltos de esta forma, tres fallaron (10,7%).

Los fracasos se presentaron en pacientes con un índice de Singh 3 en siete oportunidades, 4 en tres y 5 en uno. Los dos casos que se complicaron por defectos en la técnica de osteosíntesis tenían un índice de Singh de 4 y 5.

Discusión

El objetivo en el tratamiento de las fracturas de cadera es la fijación interna estable para permitir la movilización precoz y carga durante la deambulación. El manejo quirúrgico de una fractura lateral inestable de cadera (tipos 3, 4 y 5 de Evans) involucra el riesgo de una mala estabilización y migración del material de osteosíntesis, lo cual es inducido por la osteoporosis y la destrucción del hueso trabecular y cortical.⁴

Además de haber dos fragmentos mayores, uno proximal que involucra la cabeza y el cuello femoral, y uno distal que corresponde al conducto femoral, se agrega la conminución de la cortical posteromedial (trocanter menor) y de la cortical posterolateral. El fragmento proximal de cabeza y cuello tiene tendencia a angularse en varo y la punta de la cortical medial, a introducirse en el conducto medular del fragmento distal.⁸

En este tipo de fracturas se han ideado diferentes sistemas para que al realizar una reducción anatómica y colocar una determinada osteosíntesis no se produzca pérdida de reducción con colapso del cuello femoral y protrusión del tornillo por el cuello con la consecuente pseudoartrosis. En un trabajo comparativo en fracturas inestables tratadas con reducción anatómica con clavo gamma, CCD y CCD con el agregado de una placa trocantérea para evitar el colapso del cuello femoral, Madsen y cols.¹⁶ llega-



Figura 1. Paciente varón de 69 años. Fractura inestable (Evan's 5) cadera izquierda Singh 5 tratada con reducción con técnica de Dimon y CCD 135. Toma insuficiente de los tornillos en la cortical femoral interna.

ron a la conclusión de que este último sistema era el que mejores resultados les había dado. Autores alemanes¹ describen que en fracturas inestables de cuatro fragmentos, la reducción anatómica y fijación con CCD sólo provoca una impactación significativa con lateralización del trocánter mayor y un acortamiento importante del miembro, y recomiendan el uso de una placa proximal adicional al CCD para fijar el trocánter mayor y evitar esta complicación.

David y cols.⁵ describen estas complicaciones para fracturas inestables resueltas sólo con CCD y reducción anatómica y proponen soluciones similares. Se utilizan diferentes formas de tratamiento y variantes para mantener una reducción anatómica en una fractura lateral de cadera inestable con distintos resultados.

El CCD permite realizar una rápida estabilización y la movilización precoz de acuerdo con las condiciones del paciente y el tipo de fractura, además de incrementar el bienestar y la calidad de vida. La estabilidad de la fijación depende de la calidad del hueso, el patrón de fractura y la reducción de ésta, el diseño del implante y su colocación. Los fracasos se atribuyen a factores del paciente, como el tipo de fractura, su grado de estabilidad y la osteoporosis concomitante, o a factores técnicos, como reducción inadecuada y/o colocación incorrecta del tornillo en la cabeza femoral.³

Uno de los problemas que se plantean es determinar si la densidad ósea es lo suficientemente fuerte para mante-

ner estable la osteosíntesis durante el período habitual de consolidación ósea.

Singh y cols.¹⁹ describieron cambios trabeculares como patrones radiográficos para medir el grado de osteoporosis en una escala de 1 a 6, en la cual el 1 es el grado mayor de osteoporosis y el 6 el mejor grado de estructura ósea. Bray² definió como buena densidad ósea para la osteosíntesis los grados 4, 5 y 6 de Singh, en tanto los 1, 2 y 3 son indicativos de baja calidad de densidad ósea y de riesgo de falla de la fijación. En 1996 Koot y cols.¹² realizaron un análisis de ese índice a través de la evaluación radiológica por seis diferentes examinadores y los resultados fueron comparados con estudios de densidad mineral ósea, llegando a la conclusión de que no había correlación entre el análisis individual por parte de los examinadores, la densidad mineral ósea y el índice radiológico de Singh.

Un estudio de Corea¹¹ evaluó sus casos en forma retrospectiva según este índice y llegó a la conclusión de que más del 50% de las fallas se debieron a la combinación de bajos índices de Singh con fracturas inestables tratadas con reducción anatómica y un CCD, por lo que aconsejaban en estos tipo de casos realizar una artroplastia de cadera.

En nuestra evaluación, los casos que fallaron presentaron un índice de Singh de 3 y 4, y pueden considerarse como una calidad de densidad ósea moderada.

De los nueve casos con un índice 1 y 2, tres presentaban una fractura inestable y se trataron con reducción con



Figura 2. Complicación al mes de posoperatorio. Desprendimiento de la placa de osteosíntesis, colapso en varo del cuello femoral por toma insuficiente de los tornillos en la cortical interna.



Figura 3. Posoperatorio inmediato: resolución con nueva técnica de Dimon con CCD de 150° y cinco tornillos corticales más distales para puentear los orificios previos.



Figura 4. Posoperatorio a los 15 meses: consolidación con remodelación del trocánter mayor y menor.

técnica de Dimon y los seis restantes con reducción anatómica, no teniendo fallas en éstos. Por lo tanto, consideramos que si bien la osteoporosis es un factor importante y reconocido en la falla de una osteosíntesis, la realización de una reducción anatómica en una fractura inestable de cadera predispone a su fracaso. En este grupo de estudio, el índice de Singh no incidió en forma significativa como parámetro para determinar una conducta de tratamiento. De todas maneras, la combinación de osteoporosis e inestabilidad junto a una reducción anatómica tendría más probabilidades de fracaso.¹¹

La posición ideal para el clavo de la cabeza femoral es evidente al observar las radiografías del fémur proximal cuando se evalúa la osteoporosis. El punto de unión entre las trabéculas de compresión en el centro de la cabeza femoral resulta en el patrón más denso de hueso trabecular en el cual se puede realizar una fijación firme. Cuando estas trabéculas están ausentes, se puede prever una alta incidencia de fracasos.¹³

En lo que respecta al patrón fracturario, las 51 fracturas estables fueron tratadas con reducción anatómica, teniendo una sola falla que fue convertida a reemplazo total de cadera y por lo tanto el porcentaje de éxito fue del 98%.

De las 44 fracturas inestables, 15 se trataron con reducción anatómica con cuatro fallas, lo que corresponde al 26,6% y 29 con reducción con técnica de Dimon, con seis fallas. Teniendo en cuenta que dos de los casos fueron por defectos en la colocación de la osteosíntesis que se corrigieron dentro del mes posoperatorio con buena evolución, y no considerando el caso de infección, el porcentaje de fallas con este procedimiento fue del 10,7%.

En nuestros casos, la utilización de la técnica de Dimon asociada con un CCD nos permitió tener un índice de éxito del 89,3% para este tipo de fracturas, contra el 73,4% de éxito en las fracturas inestables reducidas anatómicamente y fijadas con CCD.

En estudios de Pauwels confirmados posteriormente por otros autores,^{9,17} las fuerzas aplicadas en la cadera duran-

te la marcha pasan en un ángulo de 159°. Estas fuerzas actúan sobre cualquier dispositivo de fijación. Desde el punto de vista mecánico es deseable colocar el sistema de fijación interna en un ángulo lo más elevado posible, mientras se mantenga la colocación del tornillo cefálico en el centro de la cabeza femoral. Esto maximizará la capacidad deslizante del dispositivo y reducirá el atascamiento y la protrusión del tornillo por la cabeza y el cuello femoral.¹⁴ La colocación del tornillo en el centro de la cabeza femoral ha presentado la tasa más baja de fracasos en las fracturas intertrocanteréas inestables¹³ y la colocación del clavo en un ángulo ideal no debe ocultar la necesidad de una firme sujeción en el centro de la cabeza femoral.¹³

La técnica de Dimon y Hugston⁶ fue descrita para dar estabilidad intrínseca a una fractura inestable de cadera, mediante la medialización, valguización e impacción de los fragmentos, evitando su colapso. Esta reducción no anatómica permite que la carga de peso pase de la cabeza femoral a través del cuello hacia la diáfisis, evitando sobrecargar el implante con la consiguiente falla por fatiga.^{15,18}

Buscar la estabilidad de este tipo de fracturas sólo a través de la osteosíntesis conduce casi siempre al fracaso, ya que ésta no se obtiene mediante una solución biológica.

Ciertas comprobaciones de tipo mecánico han demostrado que cuando se permite la impacción de los fragmentos de la fractura, ellos pueden soportar una gran porción de la carga transmitida a través de la cadera, lo que reduce las tensiones sobre el dispositivo de fijación y disminuye la posibilidad de fracasos.¹⁵

De lo expuesto podemos concluir que el CCD en fracturas estables sigue siendo un excelente sistema de fijación y no encontramos en nuestra serie una correlación directa entre los casos que fallaron y el índice radiológico descrito por Singh y cols.¹⁹

En las fracturas inestables, la utilización de la técnica de Dimon con CCD permitió un porcentaje de éxito del 89,3% con relación a las tratadas con reducción anatómica que tuvieron el 73,4% de buenos resultados.

Referencias bibliográficas

1. Babst R, Martinet O, Renner N, et al. The dynamic hip screw support plate for management of unstable proximal femoral fractures. *Helv Chir Acta*;59(4):521-525;1993.
2. Bray TJ. Femoral neck fracture fixation. Clinical decision making. *Clin Orthop*;(339):20-31;1997.
3. Bridle SH, Patel AD, Bircher M, et al. Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. A randomised prospective comparison of the Gamma nail and the dynamic hip screw. *J Bone Joint Surg Br*;73(2):330-334;1991.
4. Cirotteau Y. A physiological approach in stabilization and consolidation of unstable femoral neck fracture in osteoporotic elderly patients: a retrospective review. *Eur J Orthop Surg Traumatol*;13:145-155;2003.
5. David A, Hufner T, Lewandowski KU, et al. The dynamic hip screw with support plate: a reliable osteosynthesis for highly unstable "reverse" trochanteric fractures? *Chirurg*;67(11):1166-1173;1996.
6. Dimon JH, Hugston JC. Unstable intertrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am*;49(3):440-450;1967.

7. **Evans EM.** The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Br*;31:191-203;1949.
8. **Harrington KD, Johnston JO.** The management of comminuted unstable intertrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg Am*; 55(7):1367-1376;1973.
9. **Inman VT.** Functional aspects of the abductor muscles of the hip. *J Bone Joint Surg*;29:607-619;1947.
10. **Jensen JS, Michaelsen M.** Trochanteric femoral fractures treated with McLaughlin osteosynthesis. *Acta Orthop Scand*;46(5):795-803;1975.
11. **Kim WY, Han CH, Park JI, et al.** Failure of intertrochanteric fracture fixation with a dynamic hip screw in relation to pre-operative fracture stability and osteoporosis. *Int Orthop*;25(6):360-362;2001.
12. **Koot VC, Kesselaer SM, Clevers GJ, et al.** Evaluation of the Singh index for measuring osteoporosis. *J Bone Joint Surg Br*;78(5):831-834;1996.
13. **Kyle RF, Gustilo RB, Premer RF.** Analysis of 622 intertrochanteric hip fractures: a retrospective and prospective study. *J Bone Joint Surg Am*;61(2):216-221;1979.
14. **Kyle RF, Wright TM, Burstein AH.** Biomechanical analysis of the sliding characteristics of compression hip screws. *J Bone Joint Surg Am*;62(8):1308-1314;1980.
15. **Lobreite F.** Fractura lateral inestable de cadera. Resolución con técnica de Dimon y fijación con clavo-placa compresivo dinámico. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*;65(2):107-112;2000.
16. **Madsen JE, Naess L, Aune AK, et al.** Dynamic hip screw with trochanteric stabilizing plate in the treatment of unstable proximal femoral fractures: a comparative study with the gamma nail and compression hip screw. *J Orthop Trauma*;12(4):241-248;1998.
17. **Massie WK.** Extracapsular fractures of the hip treated by impaction using a sliding nail-plate fixation. *Clin Orthop*;(22):180-202;1962.
18. **Milstein D, Henry JT, Rositto V y cols.** Fracturas intertrocantericas. Operación de Dimon. *Bol Trab Soc Argent Ortop Traumatol*;41(5):333-340;1976.
19. **Singh M, Nagrath AR, Maini PS.** Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. *J Bone Joint Surg Am*;52(3):457-467;1970.