

Errores en el uso del clavo compresivo deslizante de cadera

GABRIEL I. VINDVER, FERNANDO M. BIDOLEGUI y CARLOS A. DI STEFANO

Hospital de la Universidad Abierta Interamericana, Buenos Aires

El clavo compresivo deslizante de cadera es el implante más utilizado para el tratamiento de las fracturas intertrocanteréas del extremo proximal del fémur.

Sus excelentes resultados lo convierten en el método de referencia para el manejo de esa patología. Se caracteriza por permitir un colapso controlado de la fractura mientras mantiene y controla el ángulo cervicodiafisario, lo que brinda una fijación estable que posibilita una carga más precoz.^{12,15,23}

Sin embargo, las complicaciones de este implante no son excepcionales y llegan en algunos informes hasta el 14%.³³

La mayoría de las complicaciones asociadas con la utilización del clavo compresivo deslizante de cadera se deben a errores de técnica.^{19,30}

Hemos revisado 525 fracturas intertrocanteréas operadas en forma sucesiva desde que adoptamos esta técnica en abril de 1992 e identificamos las que tuvieron complicaciones o defectos de técnica, lo que junto con una prolija revisión bibliográfica nos permitió clasificar los errores e ilustrarlos, de manera de poder brindar una guía adecuada para evitarlos.

Estos errores pueden ocurrir por una mala indicación o en cada paso de la técnica quirúrgica: en la visualización y reducción de la fractura, la colocación del clavo guía, la introducción del tornillo en la cabeza femoral, la colocación de la placa y la impactación final.

Muchas de estas complicaciones pueden evitarse si se siguen con cuidado los principios técnicos de la reducción de la fractura y de la colocación del implante.

Mala indicación

El clavo compresivo deslizante no sería el implante ideal para la estabilización de algunas fracturas intertrocanteréas, como las fracturas con trazo oblicuo inverso, las fracturas intertrocanteréas con extensión subtrocanterea y las fracturas con conminución e inestabilidad importantes.

En las fracturas con trazo oblicuo inverso el colapso controlado que el clavo compresivo permite determina un desplazamiento secundario en el trazo de fractura (Fig. 1A).

Cuando las fracturas intertrocanteréas presentan una extensión subtrocanterea cambian sus características biomecánicas; la región subtrocanterea comprende una zona de transición entre el hueso esponjoso y el cortical con menor potencial de consolidación y mayor riesgo de complicaciones. La parte del fragmento proximal en una fractura subtrocanterea, por el clavo compresivo deslizante de cadera no es ideal y puede optimizarse con otros implantes (Fig. 1B).

Cuando las fracturas laterales presentan gran conminución e inestabilidad su manejo con el clavo compresivo se dificulta por el excesivo colapso que determina un acortamiento importante, migración lateral del tornillo cervicocefálico y, a veces, pérdida de la capacidad de deslizamiento por contacto de las espiras del tornillo con el barril, lo que transforma el montaje en estático y se comporta como un clavo placa de ángulo fijo^{32,34} (Fig. 1C).

En este grupo de fracturas intertrocanteréas va ganando adeptos la utilización de los sistemas endomedulares especialmente diseñados para el fémur proximal.^{5,27,32,34}

Visualización inadecuada

La mayoría de las fracturas intertrocanteréas de cadera pueden ser reducidas a cielo cerrado en la mesa de trac-

Recibido el 19-11-2003.

Correspondencia:

Dr. GABRIEL I. VINDVER
TRAORT
Paraguay 2302 - 15° "3"
Tel.: 4961-2875
E-mail: traort@arnet.com.ar

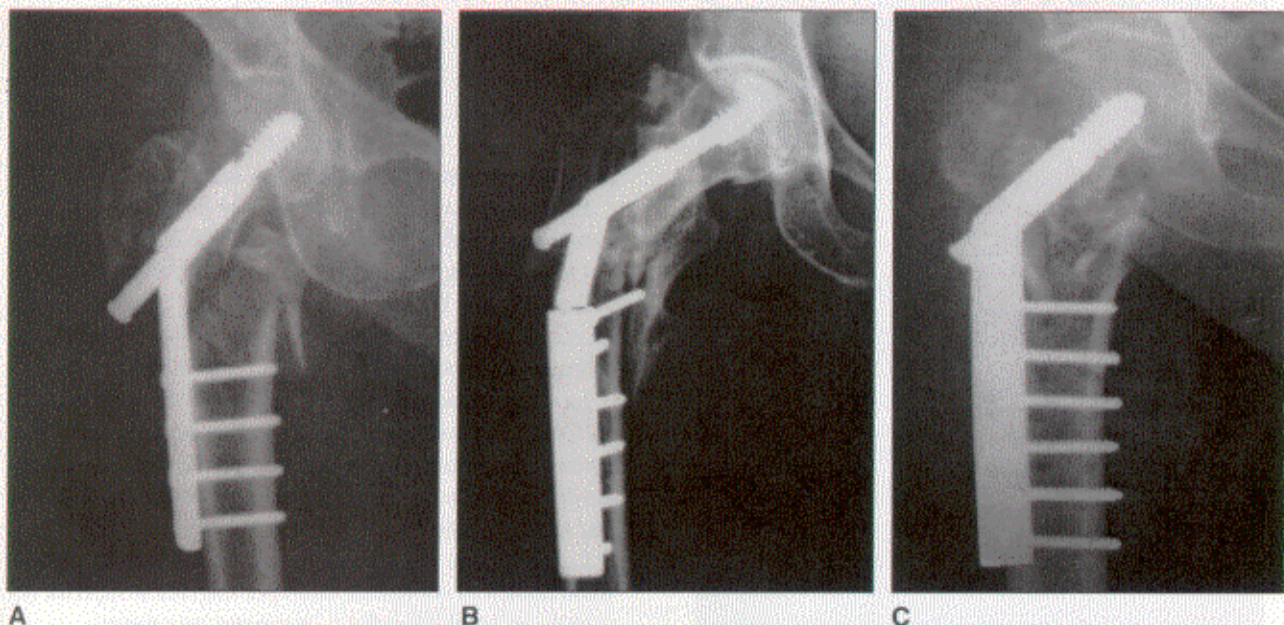


Figura 1. A. Fractura con trazo oblicuo inverso. B. Fractura con extensión subtrocanterea. C. Fractura con gran conminución.

ción. Esto permite conservar el hematoma fracturario y reducir el sangrado perioperatorio, el tiempo quirúrgico y el riesgo de infección. En forma excepcional, la reducción a cielo abierto es necesaria para conseguir una alineación adecuada.

Es imperativo haber conseguido una reducción adecuada de la fractura y una buena visualización de toda la extremidad proximal del fémur incluida la articulación coxofemoral, tanto en el frente como en el perfil, antes de iniciar la cirugía. Sin ello es imposible controlar la ubicación del clavo guía en su avance hacia la cabeza femoral, lo que constituye una de las claves para el éxito del procedimiento.

Reducción inadecuada de la fractura

En el tratamiento de las fracturas intertrocanterea es muy importante conseguir una reducción estable para evitar posteriores fracasos.¹⁸ Esta puede conseguirse mediante una reducción anatómica o una osteotomía de medialización. Los estudios biomecánicos demostraron que una reducción anatómica estabilizada con un clavo compresivo deslizante aumenta las fuerzas compresivas en el calcar y disminuye las fuerzas de tensión en la placa al compararlos con la osteotomía.^{7,24}

Deben realizarse entonces máximos esfuerzos por conseguir una reducción anatómica o lo más cercana a ella, tanto en el frente como en el perfil, para asegurar un buen resultado.

Suelen observarse tres fallas en la reducción: la caída posterior, el varo y el defecto de rotación diafisario, que deben corregirse antes de la introducción del clavo guía.

La caída posterior se debe a la angulación de los fragmentos fracturarios producto de la conminución posterior y se la debe evaluar en el control radioscópico de perfil. Su corrección puede realizarse desde afuera del campo quirúrgico mediante una muleta o de dispositivos más sofisticados especialmente diseñados para esta función o desde adentro del campo con un instrumento como un separador de Hohman, un periostótomo o una punta cuadrada.

La angulación de varo debe valorarse en el control radioscópico de frente (Fig. 2). Habitualmente la utilización de más tracción para desimpactar los fragmentos y una nueva reducción corrigen este defecto.

Finalmente el defecto de rotación diafisario suele observarse en los patrones fracturarios más inestables, en los que el fragmento diafisario no engrana con los fragmentos proximales, de manera que los movimientos del miembro no se trasladan a ellos. Debe prestarse especial atención en estas fracturas para evitar la rotación excesiva del miembro durante la reducción. Sugerimos su colocación lo más próxima posible a la anatómica, comparándolo con el miembro contralateral utilizando los reparos de la anatomía de superficie.

Colocación inadecuada del clavo guía

La colocación del tornillo en la cabeza femoral siempre fue considerada una variable importante para el éxito del tratamiento de las fracturas intertrocanterea tratadas con un clavo compresivo deslizante.

En 1966, Mc Elvenney propuso una ubicación central para una mejor toma cervicocefálica y una impactación más estable.²²

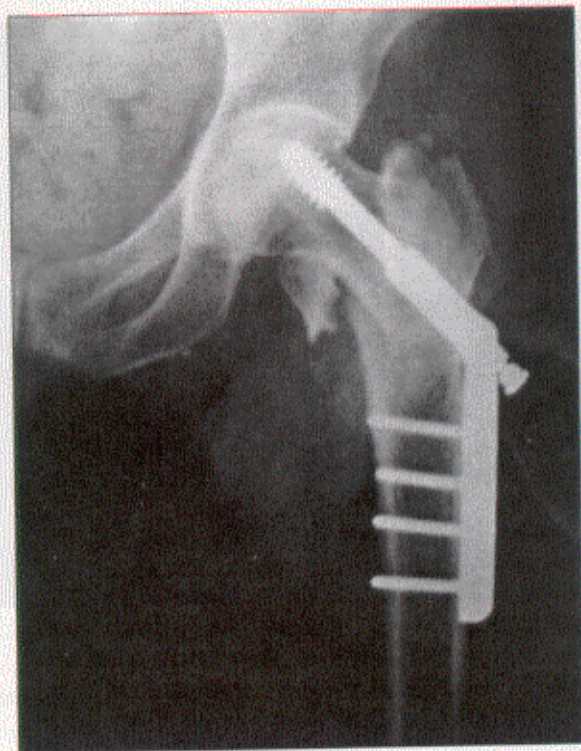


Figura 2. Fractura intertrocanterea estabilizada en varo.

Fielding, en 1973 y Hunter, en 1977 propusieron una ubicación posteroinferior para evitar la salida del tornillo por el borde superior del cuello (*cut-out*).^{9,10}

Siempre hubo un consenso general sobre la necesidad de evitar una ubicación anterosuperior y sobre la relación entre la migración del tornillo y su posición durante el procedimiento quirúrgico.^{8,20}

Una ubicación superior del tornillo determina sobre el implante fuerzas de flexión y torsión que pueden llevar a la falla durante la consolidación, en general aso-

ciada con una varización del segmento cervicocefálico²⁵ (Fig. 3).

La ubicación del tornillo cervicocefálico está determinada por la del clavo guía, por lo tanto debe ponerse especial cuidado para ubicarlo con precisión, tanto en el plano anteroposterior como en el plano lateral.

Existe una manera muy simple y objetiva de evaluar en forma intraoperatoria la posición del clavo guía y luego la del tornillo cervicocefálico: la distancia punta - ápex.¹

Descrita por Baumgaertner y cols. en 1995, se ha demostrado que es un excelente predictor de las fallas por migración superior del tornillo cervicocefálico.²

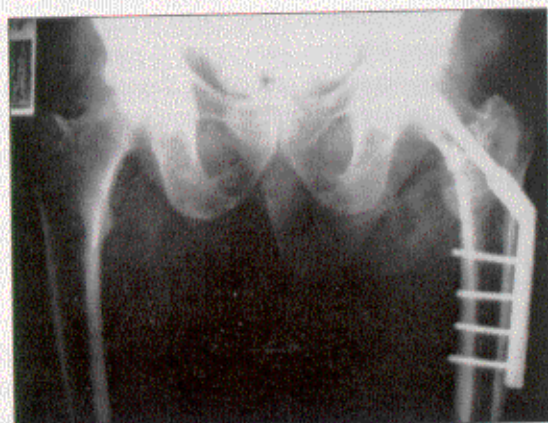
La distancia de la punta del implante al ápice de la cabeza femoral se mide en el plano anteroposterior y en el plano lateral; si la suma de ambas no supera 25 mm la incidencia de migración es casi nula, pero aumenta con rapidez una vez superada esta cifra.

La utilización intraoperatoria de este cálculo ha demostrado reducir el número de fallas por migración superior del tornillo en la bibliografía³ y en nuestra experiencia.

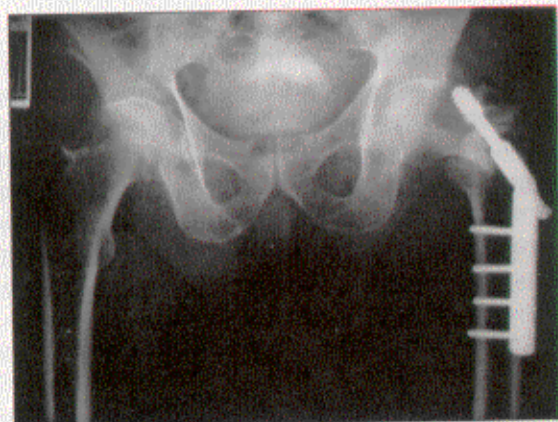
Ruptura o penetración del clavo guía

Como puntualizáramos en el párrafo anterior, la colocación adecuada del clavo guía es fundamental para el resultado final del procedimiento, ya que determina la posición subsecuente del tornillo cervicocefálico.

La utilización de clavos guías doblados o mellados puede determinar su enganche con la fresa triple y causar su ruptura. Se recomienda entonces la utilización de clavos guías nuevos para cada cirugía o, en su defecto, su chequeo antes de su utilización. Si se produjera la ruptura, se sugiere fresar hasta la zona donde se rompió agrandando el diámetro del canal ya realizado, de manera de introducir una pinza para tomar el clavo guía por su extremo roto y retirarlo (Fig. 4).



A



B

Figura 3. A. Colocación superior del tornillo cervicocefálico. B. Migración del tornillo por el borde superior del cuello (*cut-out*).

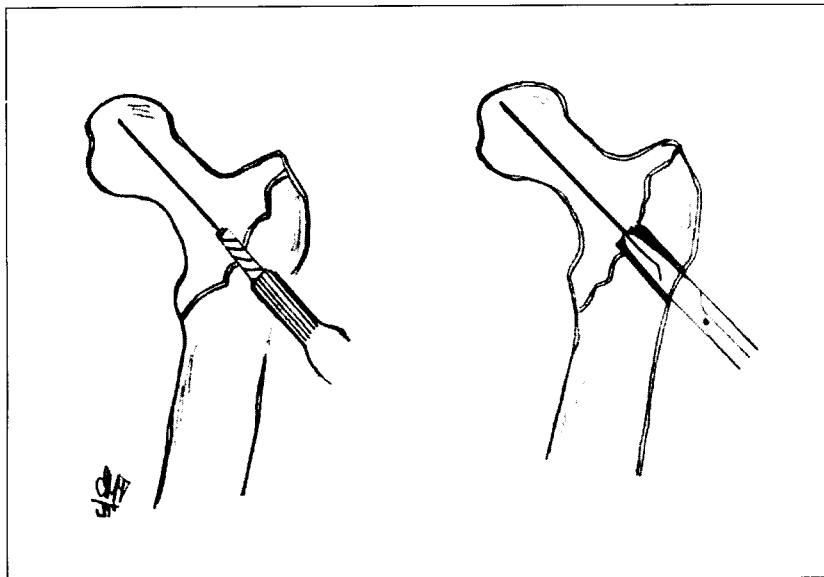


Figura 4. Método para retirar los clavos guías rotos.

El enganche de la fresa con clavos guías doblados o mellados puede producir también su avance durante el fresado con el peligro de penetración intraarticular e intrapelviana. Estas últimas pueden ocasionar lesiones viscerales o vasculares potencialmente mortales.^{6,13,14,16,35} La posición del clavo guía deberá monitorizarse durante el fresado para evitar estos inconvenientes.¹⁶

Debe evitarse también la introducción del clavo guía con martillo, ya que es muy probable que se doble. Hay que chequear la limpieza de las fresas, dado que los residuos dejados en su canal pueden empujar el clavo guía.

Longitud inadecuada del tornillo cervicocefálico

El extremo del tornillo cervicocefálico debe ubicarse a 10 mm del hueso subcondral, lo que optimiza su fijación a la cabeza femoral y reduce el riesgo de complicaciones. De ubicarse a menos de 8 mm del hueso subcondral se aumenta considerablemente el riesgo de penetración inadvertida de la articulación de la cadera. Esta complicación es bien conocida y ha sido documentada en la última década con el auge de la utilización de implantes canulados percutáneos o no en la cadera.²⁹

Rooks y cols. encontraron un margen confiable de seguridad mediante el control de la posición del implante con intensificador de imágenes y la colocación del implante a no menos de 8 mm de la superficie articular.²⁶

Blanco y cols. obtuvieron resultados similares.⁴

En el otro extremo de colocación del tornillo cervicocefálico corto, si bien aleja el peligro de la penetración articular, reduce su fijación en la cabeza femoral y aumenta considerablemente la posibilidad de fallas por migración superior.²

Hemos encontrado también una fractura medial transcervical a nivel de la punta de un tornillo cervicocefálico corto un año después de la fractura intertrocanterea. Esta complicación es excepcional en la bibliografía³¹ y podría deberse a un cambio brusco de la elasticidad del hueso o a una fractura por estrés (Fig. 5).

Pérdida de la reducción durante la introducción del tornillo

Durante el fresado y más frecuentemente ante la introducción del tornillo cervicocefálico puede ocurrir una rotación del segmento proximal con la consiguiente pérdida de la reducción obtenida. Esto es más común en un hueso de gran densidad, como se observa en pacientes jóvenes, en presencia de gran conminución y en las fracturas basicervicales.³⁵

Para prevenir esta complicación debe colocarse un segundo clavo guía roscado antes del fresado. Se lo debe colocar hacia proximal lo más paralelo posible al clavo guía inicial para permitir la compresión y lo suficientemente alejado para no impedir la introducción del tornillo cervicocefálico.³⁵ En su lugar podrá luego colocarse o no un tornillo de esponjosa (Fig. 6).

Relación tornillo-barril inadecuada

Cuando el clavo compresivo deslizante pierde su capacidad de deslizamiento se comporta como un clavo placa de ángulo fijo y se pone en riesgo de múltiples complicaciones: pseudoartrosis, migración superior, penetración articular, ruptura y pérdida de reducción.^{11,21,35}

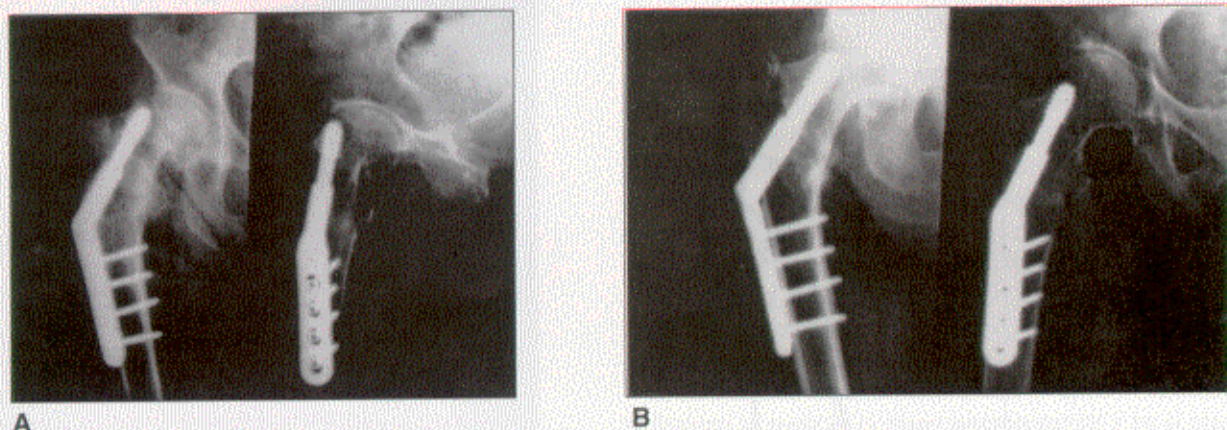


Figura 5. A. Fractura intertrocanterea reducida con un clavo compresivo deslizando corto. B. Fractura transcervical un año después de la fractura intertrocanterea.

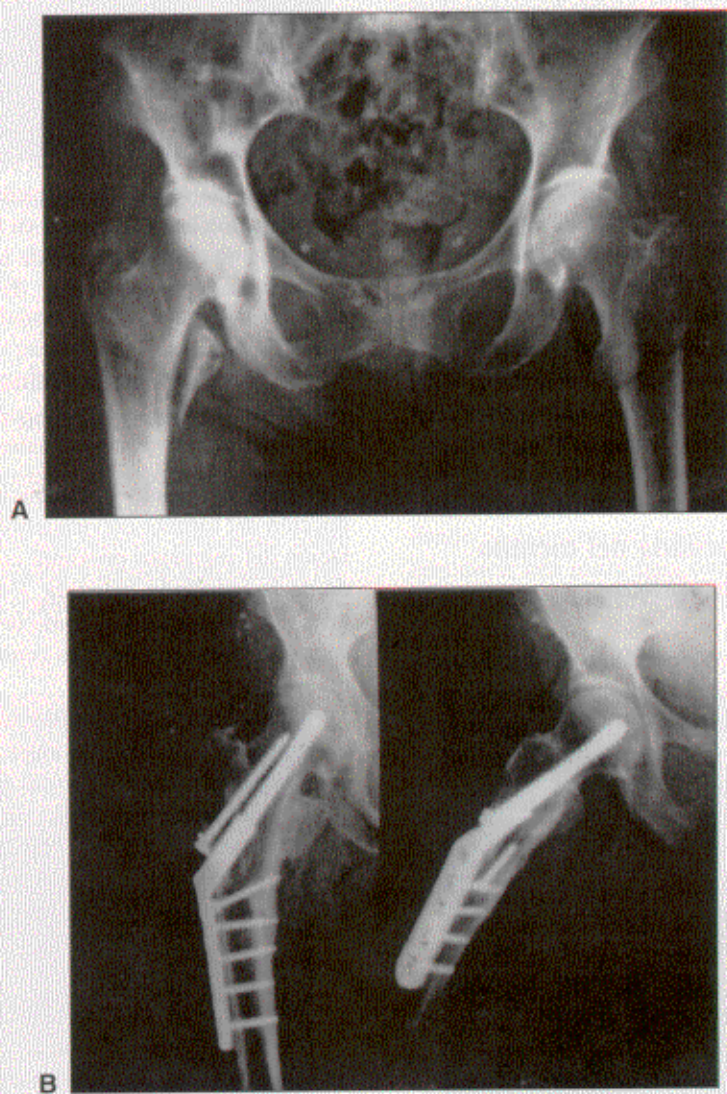


Figura 6. A. Placa anteroposterior preoperatoria. B. Placa anteroposterior y lateral posoperatoria de una fractura intertrocanterea tratada con clavo compresivo deslizando y tornillo de esponjosa antirrotatorio.

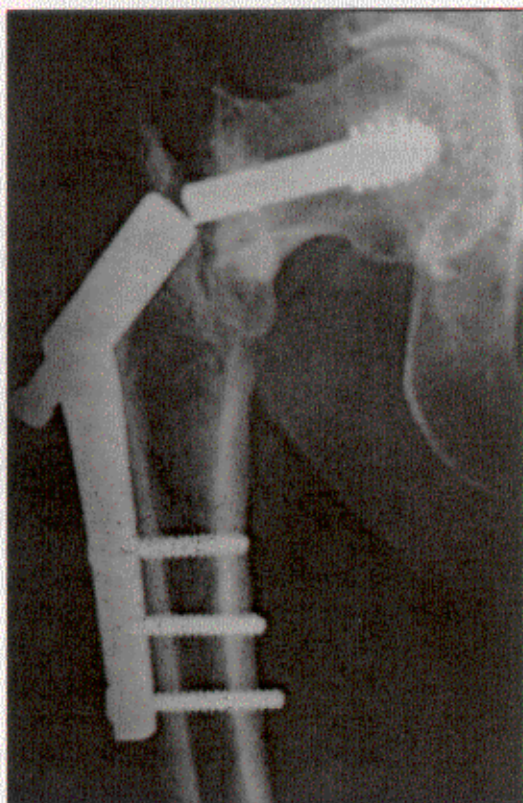


Figura 7. Desacoplamiento del tornillo cervicocefálico y la placa debido a una relación tornillo-barril inadecuada.

La pérdida de la capacidad de deslizamiento puede deberse a una impactación posoperatoria excesiva o al bloqueo o trabado del tornillo en el barril.

Una impactación excesiva puede poner en contacto la porción roscada del tornillo cervicocefálico con el barril e impedir la continuación de ésta. Para evitarlo recomendamos la utilización de placas con barril corto si el tornillo cervicocefálico elegido es de 80 mm de longitud o menos, especialmente si la fractura es inestable o cominuta.¹⁶

Con respecto al trabado o bloqueo, Kyle y cols. demostraron biomecánicamente qué ocurre cuando las fuerzas de fricción superan las de deslizamiento, siendo las fuerzas de fricción inversamente proporcionales a la magnitud del contacto entre el tornillo y el barril.¹⁷

Por otro lado, un contacto reducido entre el tornillo y el barril puede provocar un desacoplamiento o concentrar de tal manera las fuerzas que produzcan su ruptura (Fig. 7).

Para evitar estas complicaciones sugerimos en el caso de las fracturas intertrocanteréas estables elegir un tornillo cervicocefálico que, colocado a una distancia óptima del hueso subcondral, quede a 5 mm del extremo lateral del barril.

Así, cuando se produzcan 5 mm de impactación no habrá una migración lateral excesiva que aumente el riesgo

de una bursitis dolorosa y la necesidad del retiro del implante.

En el caso de las fracturas intertrocanteréas inestables esta distancia podría aumentarse a 10 mm.

En todos los casos, la tracción debe eliminarse luego de realizar el acoplamiento entre el tornillo y la placa para permitir una impactación inicial de la fractura.

Si existe alguna duda sobre el acople del tornillo y el barril, no debe retirarse el tornillo de compresión.²⁸

Colocación inadecuada de la placa

La placa debe colocarse de manera tal que luego de acoplarse con el tornillo quede en contacto con la cortical lateral del fémur proximal.

El acople del barril al tornillo es facilitado por el instrumental de colocación del tornillo cervicocefálico.

Debe tenerse cuidado con la posición final del tornillo cervicocefálico, ya que ésta determina la dirección de la placa y su posible desvío hacia anterior o posterior respecto de la diáfisis.

Hay que asegurar un acople adecuado entre el tornillo cervicocefálico y el barril antes de la impactación de la placa porque podría producirse la migración del tornillo.

En ocasiones, una cortical lateral prominente impide el contacto adecuado de la placa con el fémur y debe regularizarse.

Manejo inadecuado de las fracturas del trocánter mayor

Las fracturas con conminución o desplazamiento del trocánter mayor requieren especial atención. La función adecuada de los músculos abductores favorece la marcha y la biomecánica de la cadera en general. Por ello, si el trocánter mayor está desplazado o si existen dudas acerca de su estabilidad a pesar de una reducción inicial satisfactoria es necesario asegurarla, ya sea con un cerclaje o una placa ad-hoc.

Si se elige un cerclaje, debe atravesar el tendón del glúteo medio y pasar por debajo del barril o de un tornillo y se tensa antes de aplicar por completo la placa al fémur.¹⁶

Si se elige una placa puede recurrirse a una placa trocánterea especialmente diseñada por Regazzoni para este fin o adaptar una placa en T simple acodada.

Conclusiones

La utilización del clavo compresivo deslizante para tratar las fracturas intertrocántereas del extremo proximal del fémur no está exenta de complicaciones.

Estos problemas pueden surgir en cada paso de la técnica quirúrgica, desde la visualización y reducción de la fractura hasta su compresión final.

La mayoría de estas complicaciones son dependientes de errores en la técnica y podrían prevenirse si nos aferráramos a los principios de reducción de la fractura y colocación correcta del implante.

La descripción ordenada de los posibles problemas y las soluciones propuestas ayudarán a prevenirlos.

Referencias bibliográficas

1. **Baumgaertner MR, Brennam MJ.** Intertrochanteric femur fractures. In: *Orthopaedic Knowledge Update. Trauma 2*. Chap. 11. Rosemont: Am Acad Orthop Surg; 2000.pp.125-131.
2. **Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, et al.** The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am*;77(7):1058-1064;1995.
3. **Baumgaertner MR, Solberg BD.** Awareness of tip-apex distance reduces failure of fixation of trochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Br*;79(6):969-971;1997.
4. **Blanco JS, Taylor B, Johnston CE II.** Comparison of single pin versus multiple pin fixation in treatment of slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop*;12(3):384-389;1992.
5. **Brien W, Wiss DA, Peter K, Merrett PO.** *Subtrochanteric fractures of the femur: Treatment with locked medullary nails.* Presented at the 54th Annual Meeting of the American Academy of Orthopedic Surgeons; Abstract, 1987.
6. **Brodell JD, Leve AR.** Disengagement and intrapelvic protrusion of the screw from a sliding screw-plate device. A case report. *J Bone Joint Surg Am*;65(5):697-701;1983.
7. **Chang WS, Zuckerman JD, Kummer FJ, et al.** Biomechanical evaluation of anatomic reduction versus medial displacement osteotomy in unstable intertrochanteric fractures. *Clin Orthop*;(225):141-146;1987.
8. **Doherty JH Jr, Lyden JP.** Intertrochanteric fractures of the hip treated with the hip compression screw: analysis of problems. *Clin Orthop*;(141):184-187;1979.
9. **Fielding JW.** Displaced femoral neck fractures. *Orthop Rev*;2:11;1973.
10. **Hunter G.** Treatment of fractures of the neck of the femur. *Can Med Assoc J*;117(1):60-61;1977.
11. **Jakobsen BW.** Breakage of a sliding hip screw: A case report. *Acta Orthop Scand*;58(3):292-293;1987.
12. **Jensen JS, Sonne-Holm S, Tondevdold E.** Unstable trochanteric fractures. A comparative analysis of four methods of internal fixation. *Acta Orthop Scand*;51(6):949-962;1980.
13. **Johnson E, Benterud JG, Alho A.** Perforation of pelvic iliac artery by hip pins. *Acta Orthop Scand*;61(4):367-368;1990.
14. **Joseph KN.** Acetabular penetration of sliding screw. A case of trochanteric hip fracture. *Acta Orthop Scand*;57(3):245-246;1986.
15. **Kaufner H, Matthews LS, Sonstegard D.** Stable fixation of intertrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg Am*;56(5):899-907; 1974.
16. **Koval K.** *Intertrochanteric hip fractures: sliding hip screw, master techniques in orthopaedic surgery, fractures.* Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998.

17. **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.
18. **Laros GS, Moore JF.** Complications of fixation in intertrochanteric fractures. *Clin Orthop*;101(1):110-119;1974.
19. **Larsson S, Friberg S, Hanson LI.** Trochanteric fractures. Mobility, complications and mortality in 607 cases treated with the sliding-screw technique. *Clin Orthop*;(260):232-241;1990.
20. **Larsson S, Friberg S, Hanson LI.** Trochanteric fractures. Influence of reduction and implant position on impaction and complications. *Clin Orthop*;(259):130-139;1990.
21. **Mariani EM, Rand JA.** Nonunion of intertrochanteric fractures of the femur following open reduction and internal fixation. Results of second attempts to gain union. *Clin Orthop*;(218):81-89;1987.
22. **Mc Elvenney RT.** Concepts and principles of treatment of intracapsular fractures of the hip. *Am J Orthop*;2:161;1966.
23. **Moller BN, Lucht U, Grymer F, et al.** Instability of trochanteric hip fractures following internal fixation. A radiographic comparison of the Richards sliding screw-plate and the McLaughlin nail-plate. *Acta Orthop Scand*;55(5):517-520;1984.
24. **Rao JP, Banzon MT, Weiss AB, et al.** Treatment of unstable intertrochanteric fractures with anatomic reduction and compression hip screw fixation. *Clin Orthop*;(175):65-71;1983.
25. **Regazzoni P, Ruedi TH, Winquist R, et al.** *The dynamic hip screw implant system.* Berlin: Springer-Verlag; 1985.
26. **Rooks MD, Schmitt EW, Drvaric DM.** Unrecognised pin penetration in slipped capital femoral epiphysis. *Clin Orthop*;(234):82-89;1988.
27. **Schatzker J, Waddel JP.** Subtrochanteric fractures of the femur. *Orthop Clin North Am*;11(3):539-554;1980.
28. **Simpson AH, Varty K, Dodd CA.** Sliding hip screws: modes of failure. *Injury*;20(4):227-231;1989.
29. **Stanitski CL.** Acute slipped capital femoral epiphysis: treatment alternatives. *J Am Acad Orthop Surg*;2(2):96-106;1994.
30. **Taylor GM, Neufeld AJ, Nickel VL.** Complications and failures in the operative treatment of intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am*;37(2):306-316;1955.
31. **Tronzo RJ.** *Surgery of the hip joint.* Philadelphia: Lea & Febiger; 1973.pp.559.
32. **Waddell JP.** Subtrochanteric fractures of the femur: a review of 130 patients. *J Trauma*;19(8):582-592;1979.
33. **Watson JT, Moed BR, Cramer KE, et al.** Comparison of the compression hip screw with the Medoff sliding plate for intertrochanteric fractures. *Clin Orthop*;(348):79-86;1998.
34. **Wiss DA, Brien WW.** Subtrochanteric fractures of the femur. Results of treatment by interlocking nailing. *Clin Orthop*;(283):231-236;1992.
35. **Wolfgang GL, Bryant MH, O'Neill JP.** Treatment of intertrochanteric fracture of the femur using sliding screw plate fixation. *Clin Orthop*;(163):148-158;1982.