

Artículo original

doi: 10.35366/111164

Fracturas subtrocantéricas periosteosíntesis tras fijación de fracturas de cuello femoral con tornillos canulados

Periosteosynthesis subtrochanteric fractures after fixation of femoral neck fractures with cannulated screws

Mifsut-Miedes D,* Rodríguez-Collell JR‡

Hospital Clínico Universitario de Valencia-Malvarrosa, Valencia, España.

RESUMEN. Introducción: el objetivo del presente estudio fue analizar la incidencia y factores predisponentes en las fracturas subtrocantéreas sobre caderas tratadas previamente con tornillos canulados tras sufrir una fractura subcapital, con base en ocho casos registrados en los últimos 20 años. **Material y métodos:** se trata de un estudio retrospectivo observacional sobre una serie de pacientes con el diagnóstico de fractura subtrocantérica de cadera, los cuales habían sido tratados en los últimos meses de una fractura subcapital de la misma cadera mediante osteosíntesis con tornillos canulados. El período de estudio fue de 20 años (2000-2020). **Resultados:** de los ocho casos, cinco eran mujeres y tres hombres, con una media de edad de 75.12 años (rango 59-87 años). En todos los casos, la fractura subtrocantérica ocurrió antes de un año tras la primera fractura, el tiempo transcurrido entre las dos fracturas fue de cuatro meses de media (rango de uno a nueve meses). En cuanto a la disposición de los tornillos canulados, la mayoría de casos 7/8 fue en forma de triángulo de vértice superior y sólo un caso en forma de triángulo invertido o vértice inferior. El punto de entrada en la cortical externa femoral fue a nivel del trocánter menor en seis casos y en dos casos dicha entrada era distal al trocánter menor. **Conclusión:** según nuestra experiencia, en la etiología de las fracturas subtrocantéricas,

ABSTRACT. Introduction: the objective of this study was to analyze the incidence and predisposing factors in subtrochanteric fractures on hips previously treated with cannulated screws after suffering a subcapital fracture, based on eight cases registered in the last 20 years. **Material and methods:** this is a retrospective observational study on a series of patients with a diagnosis of subtrochanteric hip fracture, who have been treated in recent months for a subcapital fracture of the same hip by osteosynthesis with cannulated screws. The study period was 20 years (2000-2020). **Results:** of the eight cases, five were women and three were men, with a mean age of 75.12 years (range 59-87 years). In all cases, the subtrochanteric fracture occurred within a year after the first fracture, the time elapsed between the two fractures was four months on average (range 1-9 months). Regarding the disposition of the cannulated screws, most of the 7/8 cases were in the shape of an upper vertex triangle, and only one case was in the shape of an inverted triangle or lower vertex. The entry point into the femoral external cortex was at the level of the lesser trochanter in six cases, and in two cases this entry was distal to the lesser trochanter. **Conclusion:** in our experience, in the etiology of subtrochanteric fractures, the introduction of screws distal to the lesser trochanter, and the

Nivel de evidencia: IV

* Profesor asociado universitario, Departamento de Cirugía de la Universidad de Valencia. España.

‡ Doctor, Hospital Clínico Universitario de Valencia-Malvarrosa. España.

Correspondencia:

Damián Mifsut-Miedes
Departamento de Cirugía de la Universidad de Valencia.
Hospital Malva-rosa.
C/ Isabel de Villena 2, CP 46011, Valencia.
E-mail: mifsut.dam@gmail.com

Recibido: 06-08-2021. Aceptado: 27-04-2023.

Citar como: Mifsut-Miedes D, Rodríguez-Collell JR. Fracturas subtrocantéricas periosteosíntesis tras fijación de fracturas de cuello femoral con tornillos canulados. Acta Ortop Mex. 2022; 36(5): 297-302. <https://dx.doi.org/10.35366/111164>



la introducción de los tornillos distales al trocánter menor y la distribución de los tornillos en forma triangular son los dos factores predisponentes objetivables principales.

Palabras clave: fractura subtrocanterica periosteosintesis, cuello femoral, tornillos canulados, complicación, subcapital, factores de riesgo.

distribution of the screws in a triangular shape are the two main objective predisposing factors.

Keywords: subtrochanteric periosteosynthesis fracture, femoral neck, cannulated screws, complication, subcapital, risk factors.

Introducción

Actualmente el tratamiento más frecuente de las fracturas no desplazadas de cuello de fémur en todos los grupos de edad es la fijación interna con tornillos.^{1,2,3,4,5} Dentro de esta osteosíntesis, los tornillos canulados son los más comúnmente utilizados. Las complicaciones asociadas al tratamiento de estas fracturas se pueden dividir en dos categorías:

1. Complicaciones generales, en relación con la comorbilidad del paciente, la propia cirugía y el riesgo anestésico.
2. Complicaciones propias de la fractura, como las relacionadas con la osteosíntesis (migración del implante), la osteonecrosis-necrosis avascular (10-20%), la ausencia de consolidación (10-35%) y la infección.^{1,6,7,8}

Una complicación poco frecuente es la fractura subtrocanterica de fémur tras la fijación interna. Presenta una incidencia según series de 2-5%^{6,8,9} y se ha relacionado con la utilización de diferentes tipos de osteosíntesis como los tornillos de Garden, Pins Knocles y de Moore, los tornillos de Gouffon, la placa deslizante de cadera y los tornillos canulados.^{10,11,12,13} Se han descrito diversos factores de riesgo relacionados con esta fractura: múltiples perforaciones remanentes en la cortical lateral femoral no adecuadas para la colocación de los tornillos, punto de entrada de los tornillos distal al trocánter menor, oblicuidad excesiva de los implantes, tipo de configuración de los tornillos, incremento del momento de estrés sobre la cortical lateral, errores técnicos, osteoporosis y edad avanzada.^{9,13,14,15,16,17,18}

El objetivo del presente estudio fue analizar la incidencia y los factores predisponentes en las fracturas subtrocantericas sobre caderas tratadas previamente con tornillos canulados tras sufrir una fractura subcapital, con base en los ocho casos registrados en nuestro hospital en los últimos 20 años.

Material y métodos

Se trata de un estudio retrospectivo observacional sobre una serie de pacientes con el diagnóstico de fractura subtrocanterica de cadera, los cuales habían sido tratados en los meses previos por una fractura subcapital de la misma cadera mediante osteosíntesis con tornillos canulados. El período de estudio fue de 20 años (2000-2020).

Del total de ocho pacientes intervenidos, se estudió la incidencia de fracturas subtrocantericas a nivel de la osteosíntesis previa, las variables demográficas, los antecedentes patológicos, tiempo transcurrido desde la fijación de la fractura subcapital hasta la presentación de la fractura subtrocanterica. También se estudió radiográficamente la distribución de los tornillos, su angulación respecto al eje femoral y su punto de entrada en la cortical externa del mismo. Por último, se estudió el tratamiento elegido para la fractura subtrocanterica.

Los individuos involucrados otorgaron un consentimiento informado para participar en el estudio. El proyecto fue aprobado por un comité científico institucional.

Resultados

Durante este período de 20 años (2000-2020) se trataron en nuestro centro un total de 635 pacientes con el diagnóstico de fractura de cadera subtrocanterica. Revisamos los antecedentes médicos de estos pacientes, observando que ocho casos habían sido tratados previamente con tornillos canulados por motivo de haber sufrido una fractura subcapital en la misma cadera.

De los ocho casos, cinco eran mujeres y tres hombres, con una media de edad de 75.12 años (rango 59-87 años).

El antecedente médico más constante fue la hipertensión arterial y sólo dos casos habían sido diagnosticados y tratados por osteoporosis.

En todos los casos, la fractura subtrocanterica ocurrió antes de un año tras la primera fractura, siendo el tiempo medio transcurrido entre las dos fracturas de cuatro meses (rango de uno a nueve meses).

En cuanto a la disposición de los tornillos canulados, en la mayoría de casos 7/8 fue en forma de triángulo de vértice superior (*Figura 1*) y sólo en un caso en forma de triángulo invertido o vértice inferior (*Figura 2*).

El punto de entrada en la cortical externa femoral fue a nivel del trocánter menor en seis casos, cuatro de ellos en el límite inferior y en dos casos dicha entrada era distal al trocánter menor (*Figura 3*).

El ángulo de inclinación de los tornillos respecto al eje femoral fue de 140.87° (rango 130-150°) (*Figura 4*).

El tratamiento de estas fracturas consistió en cuatro casos en la extracción del material de osteosíntesis y la inserción de un clavo endomedular (*Figura 5*), en un caso se reali-

zó una osteotomía valguizante y se fijó con un clavo-placa (Figura 6), otro caso fue tratado conservadoramente, en otro sólo se realizó la extracción del material de osteosíntesis y en un caso se implantó una prótesis total de cadera (Figura 7).

En la Tabla 1 se recogen los datos de los ocho casos.

Discusión

La fractura subtrocantérica de fémur en el paciente anciano se considera una fractura por fragilidad y en algunos casos pueden producirse tras la fijación de fracturas de cuello de fémur no desplazadas, presentando una incidencia general de 2-5%.^{7,8,9,14,19}

Del año 2000 al 2020 se trataron en nuestro servicio 635 fracturas subtrocantéricas de fémur, de las cuales, ocho habían sido tratadas con tornillos canulados por fractura subcapital previa, lo que supuso una incidencia menor (1.25%), pero de los ocho casos, sólo uno se registró en los últimos



Figura 3: Radiografía simple (caso 4) donde podemos observar el punto de entrada de los tornillos a nivel del límite inferior del trocánter menor.



Figura 1: Imagen radiográfica (caso 1) donde se observa la disposición de los tornillos en forma triangular vértice superior.



Figura 4: Ángulo de inclinación de los tornillos respecto al eje femoral (caso 6).



Figura 2: Imagen radiográfica (caso 3) donde se observa la disposición de los tornillos en forma de triángulo invertido.

10 años, ya que a partir de 2010 se cambió la disposición de los tornillos en triángulo de vértice inferior.

El uso de tornillos canulados ha facilitado el tratamiento de las fracturas de cuello femoral. La utilización de tres tornillos aporta una estabilidad suficiente en el tratamiento de las mismas,^{18,20,21} presentando la ventaja frente a otras osteosíntesis de su rapidez, menor sangrado y menor dolor postoperatorio.^{8,9}

La orientación que se utiliza más comúnmente es la distribución triangular, si bien existe todavía controversia a la hora de elegir el número y distribución óptima de los tornillos.^{9,13,14,22,23} Existe, no obstante, consenso en distribuir los tornillos en la periferia del cuello femoral, independientemente de su número y disposición, dado que esta localización otorga mayor estabilidad que una implantación central, disminuyendo el riesgo de fracaso.^{14,20}

La causa desencadenante de las fracturas subtrocantéricas suele ser un traumatismo de baja energía en 60% de las ocasiones, no encontrándose antecedentes traumáticos en el resto.^{7,10,11,12,13,14,16,19} En la literatura se han descrito diversos factores de riesgo:



Figura 5: Caso 7 tratado mediante retirada de material y clavo endomedular largo.



Figura 6: Caso 4 tratado mediante retirada de material, osteotomía valguzante y clavo-placa.

1. Disminución de la capacidad de la absorción tubular ósea de energía, tras las perforaciones realizadas sobre el córtex lateral femoral (58% tras perforaciones de 2.8 mm de diámetro).^{15,24}
2. Aumento del estrés en la cortical lateral femoral, que puede ser causado por:
 - a. Brazo de palanca de la propia osteosíntesis.^{11,16}
 - b. Múltiples perforaciones óseas no aptas para la implantación de los tornillos (perforaciones fallidas).^{11,13,16,17,24}
 - c. Oblicuidad excesiva de los implantes.^{16,19}
 - d. Punto de entrada distal al trocánter menor.^{9,10,11,14,16,19,20,25}
 - e. Configuración triangular con vértice superior de los tornillos canulados.^{5,26}

El factor de riesgo que se observó más comúnmente en la bibliografía es la introducción de los tornillos con un

punto de entrada distal al trocánter menor, aconsejándose un punto de entrada más proximal,^{9,13,14,16,19,20,25,27} aunque en nuestro estudio sólo dos casos sobrepasaban el límite inferior del trocánter menor.

Otro factor frecuente es la perforación remanente, consecuencia de un emplazamiento incorrecto de la aguja guía o del tornillo. Sin embargo, la frecuencia de dicho factor no es fácilmente constatable de manera objetiva, debido a que no suele reflejarse el número de intentos fallidos en las hojas operatorias.

Los últimos estudios biomecánicos que comparan las distribuciones de los implantes, señalan que la colocación de tres tornillos en forma de triángulo de vértice superior precisa menor energía para producir una fractura subtrocantérica,²⁵ recomendándose por lo tanto el uso de tres tornillos canulados en forma de triángulo invertido. Clínicamente, Pelet⁹ en un estudio retrospectivo constató ausencia de fracturas subtrocantéricas en pacientes con dicha distribución. Según estos estudios, la distribución triangular de tornillos canulados con vértice superior representa un factor de riesgo claro de fracturas subtrocantéricas tras osteosíntesis con tornillos.

En el análisis de nuestra serie la mayoría presentaban una distribución en forma de triángulo de vértice superior (7/8) y se trataba de los casos anteriores a 2010, ya que posteriormente a esa fecha se cambió la técnica quirúrgica a una distribución en forma de triángulo invertido.

La fractura subtrocantérica se produce dentro de los primeros meses tras la fijación con tornillos, por lo que existe una clara relación de causa-efecto con dicha cirugía previa.

No observamos por nuestra parte, una clara relación entre la angulación de los tornillos y el riesgo de fractura, dado que la angulación es dispar (130°, 138°, 150°). Damos mayor importancia a la oblicuidad excesiva originada por una entrada distal al trocánter menor.

Se han utilizado diversos implantes para el tratamiento de esta complicación (DHS [*dynamic hip screw*], clavos gamma, artroplastía).^{9,11,12,13,14,16} Es preciso individualizar



Figura 7: Caso 3 tratado mediante retirada de material y prótesis total de cadera.

Tabla 1: Tabla resumen de los ocho casos registrados.

Caso	Edad (años)	Sexo	Antecedentes médicos	Tiempo entre fracturas	Disposición tornillos triángulo	Punto entrada trocánter menor	Angulación	Tratamiento
1	78	Hombre	Arritmia, anticoagulación, sarcoma de Kaposi	5 semanas	Vértice superior	Distal	145°	EMO + clavo endomedular
2	73	Mujer	HTA, DMID, Parkinson, epilepsia	9 meses	Vértice superior	A nivel	135°	Ortopédico, conservador
3	87	Mujer	HTA, DM, fractura de húmero proximal	3 meses y 26 días	Vértice inferior	Límite inferior	150°	Artroplastía total de cadera
4	59	Mujer	OP tratada con bifosfonatos	28 días	Vértice superior	Límite inferior	130°	EMO, osteotomía valguizante, clavo-placa
5	65	Mujer	HTA, OP, fractura de radio distal	6 meses y 22 días	Vértice superior	Distal	140°	EMO + clavo endomedular largo
6	73	Mujer	HTA, insuficiencia cardíaca, fractura de húmero proximal	4 meses	Vértice superior	Límite inferior	145°	EMO + clavo endomedular largo
7	84	Hombre	HTA, DL, cardiópata	2 meses	Vértice superior	A nivel	147°	EMO + clavo endomedular largo
8	83	Hombre	IRC, EPOC	4 meses	Vértice superior	Límite inferior	135°	EMO

EMO = extracción de material de osteosíntesis. HTA = hipertensión arterial sistémica. DMID = diabetes mellitus insulino dependiente. DM = diabetes mellitus. OP = osteoporosis. DL = dislipidemia. IRC = insuficiencia renal crónica. EPOC = enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

cada caso, analizando el estado de consolidación de la fractura previa y las condiciones generales del paciente.

Así, en los pacientes que presentaban una buena actividad funcional y una fractura de cuello femoral evolucionada favorablemente, se optó por una osteosíntesis que permitiera una estabilización del cuello femoral y de la fractura subtrocántica al mismo tiempo (clavo gamma). En el paciente que presentaba un deterioro más acusado y un remanente óseo precario, nos decantamos por la implantación protésica para evitar el riesgo de reintervención. En otro de los casos, debido a la estabilidad de la fractura, sólo se optó por una extracción del material de osteosíntesis. El caso número cuatro había sido intervenido por una fractura de estrés incompleta de cuello femoral mediante una fijación con tornillos canulados, aunque el cuello presentaba una deformidad en varo; por ello, tras su fractura subtrocántica y tras la retirada del material se decidió realizar una osteotomía valguizante previa a la fijación con un clavo-placa (Figura 6).

Por último, hay que considerar la patología ósea de base como la osteoporosis, presente en este tipo de pacientes y considerando dicha fragilidad ósea, añadir un plan de prevención de nuevas caídas y un tratamiento adecuado de la osteoporosis.²⁸

Conclusión

Según nuestra experiencia, en la etiología de las fracturas subtrocánticas, la introducción de los tornillos distales al

trocánter menor y la distribución de los tornillos en forma de triángulo de vértice superior son los dos factores predisponentes objetivables principales. Sin embargo, la edad avanzada, la osteoporosis previa así como otras enfermedades que alteran la calidad ósea, junto con las posibles perforaciones fallidas con la aguja guía, han sido en nuestra opinión, otros de los factores determinantes en el fracaso de esta osteosíntesis.

Referencias

1. Asnis SE, Wanek-Sgaglione L. Intracapsular fractures of the femoral neck. Results of cannulated screw fixation. *J Bone Joint Surg Am.* 1994; 76: 1793-803.
2. Parker MJ, Blundell C. Choice of implant for internal fixation of femoral neck fractures. Meta-analysis of 25 randomised trials including 4.925 patients. *Acta Orthop Scand.* 1998; 69: 138-43.
3. Elmerson S, Andersson GB, Pope MH, Zetterberg C. Stability of fixation in femoral neck fractures. Comparison of four fixation devices *in vivo* and in cadavers. *Acta Orthop Scand.* 1987; 58: 109-12.
4. Blair B, Koval KJ, Kummer F, Zuckerman JD. Basicervical fractures of the proximal femur. A biomechanical study of 3 internal fixation techniques. *Clin Orthop Relat Res.* 1994; (306): 256-63.
5. Chen WC, Yu SW, Tseng IC, Su JY, Tu YK, Chen WJ. Treatment of undisplaced femoral neck fractures in the elderly. *J Trauma.* 2005; 58(5): 1035-9; discussion 1039.
6. Cobb AG, Gibson PH. Screw fixation of subcapital fractures of the femur, a better method of treatment? *Injury.* 1986; 17: 259-64.
7. Lu-Yao GL, Keller RB, Littenberg B, Wennberg JE. Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis of one hundred and six published reports. *J Bone Joint Surg Am.* 1994; 76: 15-25.
8. Parker MJ, Pryor GA. Treatment of undisplaced subcapital fractures. *J R Coll Surg Edinb.* 1992; 37: 263-64.

9. Pelet S, Leyvraz PF, Garofalo R, Borens O, Mouhsine E. Sub- or intertrochanteric fracture following screw fixation of an intracapsular proximal femoral fracture: true complication or technical error? *Swiss Surg.* 2003; 9(2): 82-6.
10. Kloen P, Rubel IF, Lyden JP, Helfet DL. Subtrochanteric fracture after cannulated screw fixation of femoral neck fractures: a report of four cases. *J Orthop Trauma.* 2003; 17: 225-29.
11. Neumann L. Subtrochanteric fractures following Gouffon pinning of subcapital femoral fractures. *Injury.* 1990; 21(6): 366-8.
12. Laohapoonrungrsee A, Sirirungruangsarn Y, Apivatthakakul T, Wongtreerachtanachai P. Treatment of femoral fracture through the sliding screw portal following fixation of the femoral neck fracture. *J Med Assoc Thai.* 2007; 90(6): 1234-8.
13. Karr RK, Schwab JP. Subtrochanteric fracture as a complication of proximal femoral pinning. *Clin Orthop Relat Res.* 1985; (194): 214-7.
14. Viveros-García JC, Torres-Gutiérrez JL, Alarcón-Alarcón T, et al. Fractura de cadera por fragilidad en México: ¿En dónde estamos hoy? ¿Hacia dónde queremos ir? *Acta Ortop Mex.* 2018; 32(6): 334-41. doi: 10.35366/85427.
15. Karaeminogullari O, Demirors H, Sahin O, Ozalay M, Ozdemir N, Tandogan RN. Analysis of outcomes for surgically treated hip fractures in patients undergoing chronic hemodialysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89(2): 324-31.
16. Andrew TA, Thorogood M. Subtrochanteric fracture after Garden screw fixation: a review of predisposing factors and management in nine cases. *Injury.* 1984; 16: 169-77.
17. Swiontkowski MF. Intracapsular fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1994; 76: 129-38.
18. Selvan VT, Oakley MJ, Rangan A, Al-Lami MK. Optimum configuration of cannulated hip screw for the fixation of intracapsular hip fractures: a biomechanical study. *Injury.* 2004; 35: 136-41.
19. Vélez M, Palacios-Barahona U, Arango-Posada MM, et al. Resultados funcionales y complicaciones del uso del clavo cefalomedular en el tratamiento de las fracturas de cadera. *Acta Ortop Mex.* 2018; 32(3): 126-30.
20. Booth KC, Donaldson TK, Dai QG. Femoral neck fracture fixation: a biomechanical study of two cannulated screw placement techniques. *Orthopedics.* 1998; 21: 1173-6.
21. Van Audekercke R, Martens M, Mulier JC, Stuyck J. Experimental study on internal fixation of femoral neck fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1979; (141): 203-12.
22. Gurusamy K, Parker MJ, Rowlands TK. The complications of displaced intracapsular fractures of the hip: the effect of screw positioning and angulation on fracture healing. *J Bone Joint Surg Br.* 2005; 87: 632-4.
23. Walker E, Mukherjee DP, Ogden AL, Sadasivan KK, Albright JA. A biomechanical study of simulated femoral neck fracture fixation by cannulated screws: effects of placement angle and number of screws. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2007; 36(12): 680-4.
24. Brooks DB, Burstein AH, Frankel VH. The biomechanics of torsional fractures. The stress concentration effect of a drill hole. *J Bone Joint Surg Am.* 1970; 52: 507-14.
25. Oakey JW, Stover MD, Summers HD, Sartori M, Havey RM, Patwardhan AG. Does screw configuration affect subtrochanteric fracture after femoral neck fixation? *Clin Orthop Relat Res.* 2006; 443: 302-6.
26. Levi N, Ingles A Jr, Klyver H, Iversen BF. Fracture of the femoral neck: optimal screw position and bone density determined by computer tomography. *Injury.* 1996; 27(4): 287-9.
27. Howard CB, Davies RM. Subtrochanteric fracture after Garden screw fixation of subcapital fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1982; 64: 565-7.
28. Izaguirre A, Delgado I, Mateo-Troncoso C, et al. Rehabilitación de las fracturas de cadera. Revisión sistemática. *Acta Ortop Mex.* 2018; 32(1): 28-35.