

# Morfología femoral proximal en fracturas de cadera

## Proximal femoral morphology in hip fractures

MJ. CALVO DE MORA, J. ALBAREDA ALBAREDA, B. SERAL GARCÍA, G. MARTÍN RUIZ, JM.LASIERRA SANROMÁN, F. SERAL IÑIGO

SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO LOZANO BLESA

**Resumen.** Es frecuente observar como pacientes que han sufrido una fractura de cadera, si se fracturan posteriormente la cadera contralateral, es del mismo tipo que la primera fractura.

El objetivo de este trabajo es tratar de relacionar la morfología femoral proximal con la producción de un tipo determinado de fractura. Para ello hemos realizado un estudio prospectivo en 50 pacientes mayores de 65 años, sin distinción de sexo, que han ingresado en nuestro servicio por fractura femoral proximal, 25 cervicales y 25 trocantéreas, tras traumatismo de baja energía. Los parámetros medidos en la radiografía anteroposterior de la cadera sana han sido la longitud del cuello femoral, el offset, el diámetro de la cabeza femoral, la posición de la cabeza femoral y el ángulo cervicodifisario. La única variable en la que hemos constatado una diferencia estadísticamente significativa entre ambos tipos de fractura ha sido la longitud del cuello femoral, produciéndose las fracturas cervicales en los pacientes con mayor longitud de este.

**Summary.** Frequently when patients suffer a hip fracture, if they fracture the contralateral hip, this is the same type than the first fracture. The objective of this paper is connect the proximal femoral morphology with the production of one type fracture. We have made a prospective study in 50 patients older than 65 years old, without distinction of sex, who entered in our service with proximal femoral fracture, 25 cervical and 25 trochanteric fractures, after a low energy trauma. The parameters measured in the anteroposterior radiograph of the heal hip were the length of the femoral neck, the offset, the diameter of the femoral head, the position of the femoral head and the neck-shaft angle. The only different variable statistical significantly between both types of the fracture was the length of the femoral neck, happening cervical fractures in patients with longer femoral neck.

**Correspondencia:**

María Jesús Calvo de Mora Rebollo  
C/ Montevideo N° 2-4° Dch.  
50010 Zaragoza

**Introducción.** Las fracturas del extremo proximal del fémur se dividen en intracapsulares o cervicales y extracapsulares o trocantéreas, presentando cada una de ellas peculiaridades clínicas, pronósticas y terapéuticas.

Es frecuente observar como pacientes que han sufrido una fractura de cadera, cuando se fracturan la cadera contralateral es de las mismas características que la pri-

mera (1). La incidencia en cuanto a la réplica del tipo de fractura en la cadera contralateral nos hace pensar que debe existir una causa que determine que la fractura sea de un tipo u otro.

Han sido muchos los estudios realizados sobre la influencia de patologías previas en la cadera en la producción de fracturas proximales del fémur, pero muy pocos los estudios que han tratado la influencia de la

morfología femoral proximal como factor determinante del tipo de fractura, siendo Ferris (1989) el pionero en esta nueva línea de investigación, que deja las puertas abiertas en un terreno poco conocido (1).

El objetivo de este trabajo ha sido tratar de relacionar la morfología femoral proximal con la producción de uno u otro tipo de fractura de cadera.

**Material y método.** Hemos realizado un estudio prospectivo en los pacientes mayores de 65 años, sin distinción de sexo, que han ingresado en nuestro servicio consecutivamente entre el 1 de Enero del 2002 y el 31 de Marzo del 2002, por fractura de fémur proximal tras traumatismo de baja energía. El tamaño de la muestra ha sido de 50 pacientes, 25 pacientes con fractura cervical y 25 pacientes con fractura trocantérea. Han sido excluidos del estudio pacientes con fractura previa de la cadera contralateral, ante la imposibilidad de realizar las medidas en la cadera sana y pacientes con fractura patológica.

De los 50 pacientes con fractura femoral proximal 34 eran mujeres (68%) y 16 hombres (32%), con una media de edad global de 93`5 años, rango (70-100). Con el propósito de eliminar cualquier posible error determinado por la diferente morfología femoral entre sexos, la distribución por sexos de los pacientes para cada tipo de fractura fue la misma, 17 mujeres y 8 hombres.

La media de edad de los pacientes con fractura cervical fue de 84`2 años, rango (70-100) y de los pacientes con fractura trocantérea fue de 82`9 años, rango (70-93).

La cadera mas frecuentemente afectada fue la izquierda en 32 pacientes (64%) frente a la derecha en 28 pacientes (36%).

Los parámetros sometidos a estudio han sido medidos en la radiografía anteroposterior de la cadera sana. El estudio radiográfico se ha realizado en iguales condiciones de extensión y rotación neutra de la cadera y con la misma amplificación radiológica.

Las variables medidas en cada una de las radiografías han sido:

Tabla 1.  
Resultados de la mediciones

	FRACTURAS CERVICALES	FRACTURAS TROCANTEREAS	P
OFFSET (cm)	3,52	3,34	0,4119
DIAMETRO DE LA CABEZA FEMORAL (cm)	5,55	5,48	0,6399
LONGITUD DEL CUELLO FEMORAL (cm)	5,1	4,1	<0,0001
ANGULO CERVICO DIAFISARIO (grados)	132,32	131,36	0,6065
POSICION DE LA CABEZA FEMORAL (cm)	6,2	5,79	0,0696

Offset: distancia horizontal entre la punta del trocánter mayor y el centro rotacional de la cabeza femoral.

Longitud del cuello femoral: distancia entre el punto de intersección del eje diafisario femoral y el eje del cuello femoral y el punto que coincide con el centro de la cabeza femoral.

Diámetro de la cabeza femoral.

Posición de la cabeza femoral: distancia vertical que une el centro del trocánter menor con el centro de la cabeza femoral.

Angulo cervico-diafisario: ángulo que forman el eje diafisario femoral y el eje del cuello femoral.

Todas estas variables han sido sometidas al test estadístico T- Student para datos no apareados (grupos independientes), considerándose estadísticamente significativo cuando la  $p < 0`0001$ .

**Resultados** (tabla 1). No hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en el offset, diámetro de la cabeza femoral, posición de la cabeza femoral ni en el ángulo cervico-diafisario.

Hay diferencia estadísticamente significativa en la longitud del cuello femoral entre las fracturas cervicales y las fracturas trocantéreas, siendo mayor la longitud del cuello femoral en pacientes que presentaron una fractura cervical (media 5,1cm) que en pacientes que presentaron una fractura trocantérea (media 4,1cm).

**Discusión.** Los factores que determinan que una fractura femoral proximal sea tro-

cantérea o cervical son controvertidos y muy poco estudiados. Existe un porcentaje muy elevado de pacientes con concordancia en el tipo de fractura de cadera cuando se fracturaron la cadera contralateral previamente sana, concordancia que Boston cifra en un 83% y que nos hace pensar que debe existir una causa que determine este hecho (1).

Ferris realizó un estudio basado en la medición de diferentes parámetros morfológicos en las radiografías de 10 pacientes con fractura cervical, 10 pacientes con fractura trocantérea y 10 pacientes con coxartrosis, concluyendo que existía una diferencia estadísticamente significativa en la longitud del cuello femoral entre los pacientes con fractura cervical y los pacientes con fractura trocantérea, presentando estos últimos un cuello femoral mas corto (1).

En nuestro estudio, con una serie de pacientes mas amplia, hemos obtenido resultados similares a los de Ferris. Este autor, en un estudio histológico del hueso fracturado, halló cristales largos de hidroxipatita en el foco de fracturas trocantéreas, hallazgo que Kent encontró en el foco de fracturas cervicales, no encontrándose en la región trocantérea de aquellos pacientes que sufrían fractura cervical ni en la región cervical en aquellos pacientes que sufrían fractura trocantérea (2).

La morfología femoral proximal ha sido estudiada en diferentes patologías que afectan a la cadera, así Weintraub tras un análisis de pacientes que habían sufrido fractura femoral proximal, comprobó como los pacientes con coxartrosis (3), se fracturaban mucho menos el fémur proximal, por la mejor calidad ósea que presentaban, y si se fracturaban, generalmente sufrían fractura del tipo trocantérea tras traumatismo de alta energía (4). La enfermedad displásica de cadera fue estudiada por Suhano (7), que midió la altura del centro de la cabeza femoral, offset medial, diámetro de la cabeza femoral, eje central del cuello femoral, istmo femoral, longitud del cuello femoral, altura del trocater mayor y anteversión femoral en el TAC practicado a pacientes con

enfermedad displásica de cadera (5,6), concluyendo que estos pacientes presentaban un incremento significativo de la anteversión del cuello femoral así como un cuello femoral mas corto y un canal intramedular mas estrecho (7).

El efecto que la edad produce en la geometría femoral proximal de hombres y mujeres fue estudiado por Noble (8) y las diferencias anatómicas entre ambos sexos por Maruyama, que tras un estudio morfológico en pacientes jóvenes sometidos a TAC observó que los varones presentaban una mayor longitud de la diáfisis femoral y un mayor offset medial que las mujeres, las cuales presentaban un mayor ángulo de anteversión acetabular (9), hecho que podría estar relacionado con la mayor incidencia de luxaciones de cadera en el sexo femenino (10). Reikeras con la intención de establecer una posible correlación entre el ángulo de anteversión femoral y el cervico-diafisario (11) realizó un estudio antropométrico en 48 cadáveres de ambos sexos, no encontrando diferencias significativas en dichos ángulos entre ambos sexos, pero si diferencias considerables en los ángulos de anteversión femoral y cervico-diafisario entre la extremidad inferior derecha y la izquierda de una misma persona, presentando una mayor anteversión femoral la extremidad femoral derecha con respecto a la izquierda (12). Y en cuanto a las diferencias morfológicas entre razas, Schnaid observó como las mujeres de raza negra presentaban un cuello femoral mas corto que las mujeres de raza blanca, razón que puede explicar porque las mujeres negras se fracturan menos el cuello femoral que las blancas (13), además de porque la microarquitectura ósea estudiada en la raza negra esta sometida a una mayor remodelación que en la raza blanca, hecho que confiere una mayor resistencia a la fatiga y consecuentemente a la fractura ósea (14).

Rubin con el propósito de determinar si el estudio radiográfico simple era suficiente o no para determinar preoperatoriamente el tipo y tamaño de material protésico a

implantar, realizó un análisis detallado de la morfología femoral proximal comparando las dimensiones obtenidas de las medidas practicadas in situ en 32 cadáveres, las medidas realizadas sobre las imágenes del TAC y las obtenidas del estudio radiográfico simple (radiografías anteroposterior y axial) del fémur proximal (15). Las características anatómicas medidas fueron el offset, el diámetro de la cabeza femoral, la posición de la misma, la anchura del canal medular por encima del trocanter menor, por debajo y a nivel del mismo, la posición del istmo y los ángulos cervico-diafisario y de anteversión femoral. De este análisis pudo deducir que el estudio radiográfico simple sólo aportaba una medición aproximada de la geometría femoral proximal

(diferencia media de  $2,4 \pm 1,4$ mm), considerando como prueba más fidedigna al TAC, con el que se obtuvieron medidas más próximas a las reales (las medidas directamente sobre el cadáver), con una diferencia media de  $0,8 \pm 0,7$ mm. La conclusión a la que se llegó fue que las medidas obtenidas del estudio radiográfico simple no eran suficientes y, por tanto, para conseguir la máxima exactitud preoperatoria posible era necesario practicar un TAC femoral proximal (16).

Este estudio muestra la existencia de relación entre la morfología femoral proximal y la producción de uno u otro tipo de fractura. La mayor longitud del cuello femoral determinará la producción de una fractura cervical. ■■■■■

## Bibliografía

- Ferris BB, Dodds RA, Klenerman L, Bitenski L.** Mayor components of bone in subcapital and trochanteric fractures. *J Bone Joint Surg* 1997; 69B:234-7.
- Kent GN, Dodds RA, Klenerman L, Watts RW y cols.** Changes in crystal size and orientation of acidic glycosaminoglycans at the fracture site in fractures neck of femur. *J Bone Joint Surg* 1983; 65B:189-94.
- Middleton R, Ferris B.** The influence of osteoarthritis on the pattern of proximal femoral fractures. *Clin Orthop* 1996; 324:214-6.
- Weintraub S, Papo J, Ashkenazi M, Tardiman R, y cols.** Osteoarthritis of the hip and fractures of the proximal end of the femur. *Acta Orthop Scand* 1982; 53:261-4.
- Abel MF, Sutherland DH, Wenger DR.** Evaluation of CT scans and 3-D reformatted images for quantitative assessment of the hip. *J Pediatric Orthop* 1994; 14:48-53
- Anda S, Terjesen T, Kvistad KA.** Acetabular angles and femoral anteversion in dysplastic hips: CT investigation. *J Comput Assist Tomogr* 1991; 15:115-20.
- Sugano N, Noble PC, Kamaric E, Salama JK, y cols.** The morphology of the femur in developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg* 1998; 80-B:711-9.
- Noble PC, Box GG, Kamaric E, Fink MJ y cols.** The effect of aging of the shape of the proximal femur. *Clin Orthop* 1995; 316:31-44.
- Ogata K, Goldsand EM, Louis ST.** A simple biplanar method of measuring femoral anteversion and neck-shaft angle. *J Bone Joint Surg* 1979; 61A:846-50.
- Maruyama M, Feinbreg JR, Capello WN, D'Antonio JA.** Morphologic features of the acetabulum and femur. *Clin Orthop* 2001; 393:52-65.
- Husmann O, Rubin PJ, Leynaz PF.** Three-dimensional morphology of the proximal femur. *J Arthroplasty* 1997; 12: 444-50.
- Reikeras O, Hoiseth A, Reigstad A, Fönsteli E.** Femoral neck angles. *Acta Orthop Scand* 1982; 53:775-9.
- Ericksen MF.** Aging changes in the medullary cavity of the proximal femur in American blacks and whites. *Am J Phys Anthropol* 1979; 51:563-9.
- Schnaid E, Macphail AP, Sweet MB.** Fractured neck of femur in black patients. *J Bone Joint Surg* 2000; 82B:872-5.
- Kingsley PC, Olmsted KL.** A study to determine the angle of anteversion of the neck of the femur. *J Bone Joint Surg* 1948; 30A:745-51.
- Rubin PJ, Leyvraz PF, Aubaniac JM, Argenson JN y cols.** The morphology of the proximal femur. *J Bone Joint Surg* 1992; 74B:28-32.