



## ORIGINAL

# Análisis estadístico de los factores que aumentan el sangrado perioperatorio en las fracturas trocántricas

A. Torres<sup>a,\*</sup>, J. Laffosse<sup>b</sup>, F. Molinier<sup>b</sup>, J. Tricoire<sup>b</sup>, P. Chiron<sup>b</sup> y J. Puget<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Santa Lucía, Cartagena, Murcia, España

<sup>b</sup> Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Centre Hospitalier Universitaire Rangueil, Toulouse, Francia

Recibido el 27 de diciembre de 2010; aceptado el 26 de septiembre de 2011

Disponible en Internet el 13 de noviembre de 2011

### PALABRAS CLAVE

Fracturas cadera;  
Conminución;  
Sangrado

### Resumen

**Objetivo:** El objetivo de este estudio era buscar los factores de riesgo de sangrado mayor en pacientes con una fractura pertrocantérica para planificar la estrategia transfusional y luchar contra la anemia posquirúrgica. Se analizaron diferentes factores como: la ingesta de tratamiento anticoagulante y/o antiagregante, el tipo de fractura, el tipo de anestesia y el tipo de osteosíntesis empleada.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo sobre 307 pacientes intervenidos con más de 75 años de edad entre el 2005 y el 2009.

**Resultados:** El sangrado fue menor en las fracturas simples no conminutas, en los pacientes intervenidos mediante un tornillo-placa miniinvasivo, en las mujeres y en los pacientes que no tomaban ningún anticoagulante o antiagregante. El único factor estadísticamente independiente relacionado con el sangrado era la conminución fracturaria.

**Discusión:** En este estudio hemos visto que los pacientes intervenidos con clavo Gamma® y DHS® se transfunden más que en los intervenidos con PPCP® y placa Traumax®. Las fracturas Evans 1 o 2, A 2.2. o A 2.3, las cervicotrocantéricas o pertrocantéricas simples sangraban menos que las Evans 4 o 5, el resto de los tipo AO y las fracturas pertrocantéricas complejas.

**Conclusiones:** El análisis preciso del tipo de fractura es importante, especialmente en los pacientes mayores y frágiles, para poder anticiparse a la necesidad de transfusión. Así se podrían evitar las transfusiones inútiles, costosas y a veces peligrosas.

© 2010 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### KEYWORDS

Hip fractures;  
Comminuted;  
Bleeding

### Statistical analysis of the factors that increase perioperative bleeding in trochanteric fractures

#### Abstract

**Objective:** The objective of this study was to determine the major risk factors for bleeding in patients with a pertrochanteric fracture in order to plan the transfusion strategy and to overcome the problem of post-surgical anaemia. Various factors were analysed, including the

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: anatpz@gmail.com (A. Torres).

taking of anticoagulant and/or anti-platelet treatment, the type of fracture, type of anaesthesia, and the type of osteosynthesis used.

**Material and methods:** A retrospective study was performed on 307 patients over 75 years old, operated on between the years 2005 and 2009.

**Results:** Bleeding was less in simple, non-comminuted fractures, in patients operated on using a mini-invasive screw-plate, in women, and in patients who did not take any anticoagulant or antiplatelet treatment. The only statistically independent factor associated with bleeding was fracture comminution.

**Discussion:** In this study we have seen that patients operated on using a Gamma® and DHS® nail are transfused more than in those operated on using PPCP® and Traumax® plate. Evans fractures 1 or 2, A 2.2, or A 2.3, cervical-trochanteric or simple pertrochanteric fractures bled less than Evans 4 or 5, the rest of the type AO fractures, and the complex pertrochanteric fractures.

**Conclusions:** The precise analysis of the type of fracture is important, particularly in older and fragile patients, to be able to anticipate the need for transfusion. Thus useless and costly, and sometimes dangerous transfusions may be avoided.

© 2010 SECOT. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

Las fracturas de la extremidad superior del fémur son una afección frecuente en los pacientes de edad avanzada<sup>1</sup>.

Estas fracturas aparecen con más frecuencia en las mujeres. El riesgo de tener una fractura de la extremidad superior en la mujer entre 75 y 85 años de edad es de 11/1.000 y de 33/1.000 en las que tienen más de 85 años<sup>2,3</sup>.

La fractura de la extremidad superior del fémur puede agravar el estado de los pacientes dependientes y hacer de pacientes autónomos que vivían en su domicilio pacientes dependientes<sup>4</sup>.

En la actualidad el tratamiento predominante para las fracturas de extremidad superior del fémur, de la muñeca y de la extremidad superior del húmero es la osteosíntesis<sup>3</sup>.

Los elementos esenciales de la cirugía que harán que los enfermos conserven su autonomía inicial son la rapidez del tratamiento, la calidad de la reducción, la estabilidad del montaje y la ausencia de aparición de complicaciones<sup>5</sup>.

La cirugía se asocia a una pérdida sanguínea significativa, un daño tisular moderado y una reagudización de las afecciones previas presentes en estos pacientes mayores<sup>3,6</sup>.

Las fracturas trocantéricas se asocian a una alta morbimortalidad con una mortalidad del orden del 15 al 25% de los pacientes en los 6 primeros meses<sup>7</sup>.

Para limitar estas cifras la cirugía debe permitir una recuperación y un reinicio de la marcha precoz.

Existen numerosos factores que pueden retrasar el alcance de estos objetivos entre ellos la aparición de una anemia postoperatoria marcada<sup>4</sup>.

Hay protocolos para la realización de transfusiones en estos casos, pero son costosos y tienen efectos secundarios.

El objetivo de este estudio era buscar los factores de riesgo de sangrado mayor en pacientes con una fractura pertrocanterica para planificar la estrategia transfusional y luchar contra la anemia posquirúrgica.

## Material y método

Se realizó un estudio retrospectivo y continuo analizando las pérdidas sanguíneas globales en los pacientes mayores de 75 años con una fractura trocantérica osteosintetizada.

Se incluyeron las fracturas trocantéricas aisladas en sujetos de más de 75 años; excluyendo las fracturas patológicas y los traumatismos de alta energía. En total se evaluaron 307 pacientes (307 fracturas) con una media de edad de  $85,3 \pm 6,3$  años (75-100,3). La muestra la formaban 240 mujeres y 67 varones.

Las cirugías fueron realizadas por 4 traumatólogos seniors del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital de Rangueil (Toulouse) entre el 2005 y el 2009.

Nuestro protocolo de tratamiento para los pacientes mayores con una fractura de cadera incluyó la realización de una analítica (bioquímica, hemograma, coagulación), un electrocardiograma, una radiografía de tórax y la evaluación de los anestesiólogos y un geriatra para que la cirugía se realizara lo antes posible.

Se realizó una profilaxis antibiótica y antitrombótica estandarizada.

Se miró la existencia de un tratamiento anticoagulante y/o antiagregante, el tipo de fractura según la clasificación de Evans y la AO, el tipo de anestesia y el tipo de osteosíntesis empleada (tornillo deslizante-placa o enclavado endomedular).

La clasificación de Evans identifica los tipos I y II como fracturas estables y los tipos 3, 4 y 5 como fracturas inestables o conminutas.

El volumen globular total (VGT) perdido se calculó según una fórmula estandarizada<sup>8</sup> (fig. 1) en la que influyen: el peso del paciente, el porcentaje de hematocrito preoperatorio y postoperatorio (al quinto día de la cirugía) y el número de transfusiones realizadas. Se recogieron el número de transfusiones per y postoperatorias.

Todos los datos se registraron y se analizaron con el programa estadístico SPSS® 17.0.

Para cada variable se realizó un estudio descriptivo e inferencial (media, moda, mediana, desviación estándar, intervalo de confianza de la media, valor mínimo y máximo) y un análisis de regresión (modelo curvilíneo al que mejor se ajusta la curva de evolución temporal de cada variable, coeficiente de correlación, coeficiente de determinación y predecibilidad).

Para poder comparar valores de una misma variable en los dos grupos se comenzó realizando la prueba

$$VGT = VST \times (Ht \text{ pre} - Ht \text{ post } 5) + n \text{ CH}$$

- VGT : Volumen Globular Total Perdido  
 - VST : Volumen Sanguíneo Total = 62 ml/kg mujeres , 68 ml/kg varones (+ 5 ml/kg deportistas / - 5 ml/kg obesos)

Figura 1 Cálculo del volumen globular total perdido según la fórmula de Charrois et al.<sup>8</sup>.

Kolmogorov-Smirnov, para comprobar que la variable se ajustaba a una distribución normal y la prueba de Levene, para estimar la homogeneidad de varianzas. Si la variable se ajustaba a una distribución normal y era homogénea la comparación entre ambos grupos de los valores de la misma se realizaba empleando test paramétricos.

Si no se cumplían las dos asunciones referidas, se utilizaban pruebas no paramétricas para variables cuantitativas independientes.

El grado de significación utilizado en todos los casos fue del 95% (p < 0,05).

**Resultados**

Un 43% de los pacientes recibían un tratamiento antiagregante y/o anticoagulante (fig. 2). Como antiagregante se consideró la ingesta de ácido acetilsalicílico (AAS), ticlodipina, clopidogrel, y como anticoagulante la toma de acenocumarol o warfarina.

Según la clasificación de Ramadier<sup>9</sup>, el 24% de los pacientes presentaban una fractura pertrocantérea compleja, 24% una fractura cervicotrocantérea y un 52% una fractura pertrocantérea simple.

La distribución de los tipos de fracturas según la clasificación de Evans era la siguiente: Evans 1 (4%) - Evans 2 (53%) - Evans 3 (5%) - Evans 4 (17%) - Evans 5 (21%).

Empleando la clasificación AO para las fracturas de cadera el 19% de las fracturas era A.1.1; el 29% A1.2; el 1% A1.3; el 22% A2.1; otro 22% A.2.2, y por último un 7% A.2.3 (fig. 3).

En cerca de un 60% de los casos se trataba de una fractura simple desplazada o no desplazada. En un 40% de los casos la fractura era conminuta, más o menos desplazada.

El riesgo anestésico de los pacientes se estimó empleando la escala ASA y se distribuyó de la siguiente forma: ASA 1 = 4%; ASA 2 = 52%; ASA 3 = 42%, y ASA 4 = 2%)

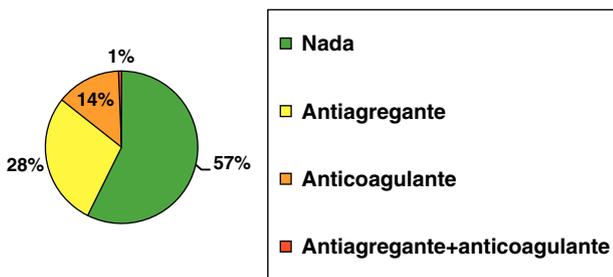


Figura 2 Diagrama que representa la distribución de los pacientes que tomaban anticoagulantes y/o antiagregantes.

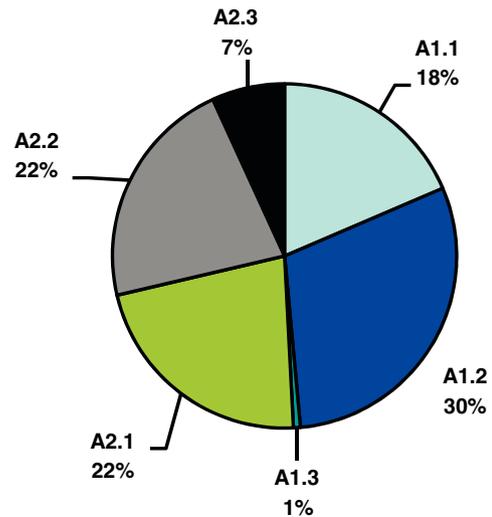


Figura 3 Diagrama que representa la distribución de los diferentes tipos de fracturas según la clasificación AO.

El 58% de los pacientes recibieron una anestesia raquídea, el 24% una anestesia general y el 18% una anestesia raquídea dejando un catéter epidural durante 24 horas.

Se emplearon los siguientes métodos de osteosíntesis (fig. 4):

- Placa tipo Traumax<sup>®</sup> (21%)
- Clavo gamma trocantérico<sup>®</sup> (18%)
- DHS<sup>®</sup> (35%)
- PCCP<sup>®</sup> (26%)

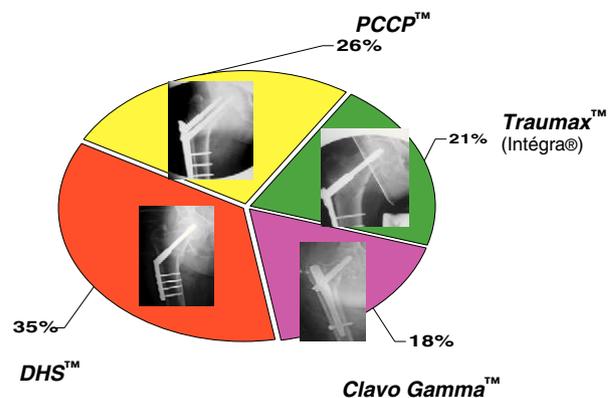
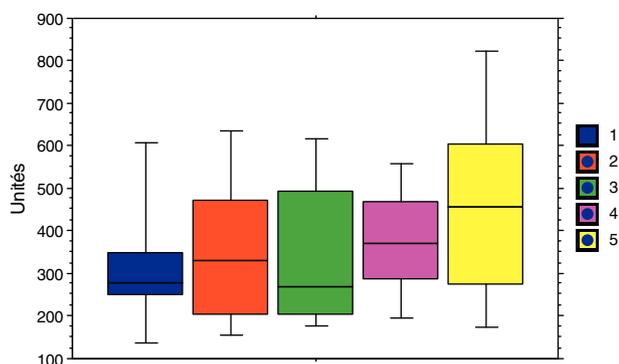


Figura 4 Diagrama que representa los diferentes tipos de osteosíntesis empleados y su distribución.



**Figura 5** Representación del sangrado (eje de ordenadas) según el tipo de fractura empleando la clasificación de Evans (tipos de I a V).

En el análisis univariable se encontraron unas pérdidas de VGT menores en las mujeres:  $375 \pm 209$  ml (94-1.342) frente al  $445 \pm 240$  ml (114-1.274) en varones.

Los sujetos que no tomaban tratamiento antiagregante y/o anticoagulante presentaban un sangrado menor (360 ml de media) que aquellos que si lo ingerían previamente (460 ml de media).

No se hallaron diferencias significativas en cuanto a la escala ASA o al tipo de anestesia ( $p > 0,05$ ).

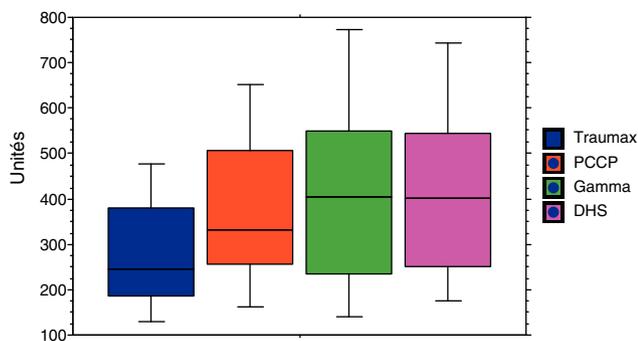
Las fracturas Evans 1 o 2, A 2.2. o A 2.3., las cervicotrocantéricas o pertrocantéricas simples sangraban menos (330 a 360 ml) que las Evans 4 o 5, el resto de los tipo AO y las fracturas pertrocantéricas complejas (400-470 ml) (fig. 5).

Los pacientes en los que se colocó una osteosíntesis mediante la placa Traumax® sangraban menos (media: 270 ml/180 a 380 ml) que los que se habían intervenido empleando un clavo Gamma® o una placa DHS® (media: 430 ml/260 a 560 ml) (fig. 6)

El análisis multivariable solo halló un factor independiente: la conminución fracturaria ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

Aunque el pronóstico de los pacientes con una fractura trocantérica ha mejorado gracias a las técnicas de osteosíntesis, la calidad de vida de todos estos pacientes empeora tras el diagnóstico de la fractura y cerca de un 20% de estos pacientes fallecen durante el primer año postquirúrgico<sup>10-12</sup>.



**Figura 6** Representación del sangrado (eje de ordenadas) según la técnica de osteosíntesis empleada.

Los tratamientos anticoagulantes y antiagregantes aumentan el sangrado intraquirúrgico. Este hecho se conoce ya desde que Anekstein et al.<sup>13</sup> lo comunicaran en su artículo publicado en la revista *Corr* en el 2004 apoyando la hipótesis sugerida por Modig et al. en 1987<sup>14</sup>. Anekstein et al.<sup>13</sup> indicaban que la ingesta de aspirina aumentaba el riesgo de transfusión en 0,5 unidades, pero según ellos era seguro intervenir a estos pacientes con una fractura de la extremidad proximal del fémur que tomaban aspirina.

En nuestra serie no hemos visto diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tipos de anestesia. Modig et al.<sup>14</sup>, en 1987, indicaron que la anestesia raquídea reducía el sangrado intraoperatorio.

La serie de Wast et al.<sup>2</sup> engloba 475 fracturas pertrocantéricas en pacientes de más de 75 años: 226 fracturas estables y 237 inestables. Realizaron osteosíntesis con clavo gamma en 237 pacientes, tornillos placa en 230 pacientes, clavos placa en 4 enfermos, una prótesis para un paciente y tres pacientes recibieron un tratamiento ortopédico de la fractura. Estos autores concluyeron en un estudio que los factores que influyen principalmente para obtener un buen resultado tras la cirugía son la calidad de la reducción y la posición de la osteosíntesis. Según ellos, el tipo de material implantado tiene poco efecto sobre los resultados a obtener.

En nuestra serie había 307 pacientes: 64 recibieron un tratamiento mediante una placa tipo Traumax®, 55 con un clavo gamma®, 108 a través de una DHS® y 80 con una placa PCCP®.

Los pacientes tratados mediante una osteosíntesis con un tornillo-placa eran los que menos necesitaban ser transfundidos y tenían menores pérdidas sanguíneas.

Dujardin<sup>15</sup>, en el 2001 comparó el sangrado entre pacientes con DHS frente a pacientes con un clavo de pequeño diámetro implantado mediante una técnica miniinvasiva y apreció un descenso del sangrado con dicha técnica.

En nuestra serie, la pérdida sanguínea media de la placa Traumax® fue de 270 ml. Bensafi et al.<sup>16</sup> indicaron una pérdida sanguínea media de 360 ml en los pacientes intervenidos mediante placa PCCP® indicando que el empleo de la placa frente al uso del enclavado intramedular reducía el sangrado intraoperatorio y el daño de músculos y tendones.

Algunos autores han afirmado que los modernos sistemas de osteosíntesis intramedular crean menos sangrado intra y postquirúrgico, necesitan menos transfusiones y el tiempo quirúrgico es más corto que los sistemas extramedulares clásicos<sup>5,17-19</sup>.

En contra de lo enunciado por los autores anteriores, otros<sup>20</sup> indican que el porcentaje de transfusión del clavo gamma se encuentra entre el 35-60% de los pacientes por sangrado intraoperatorio y postoperatorio de la musculatura glútea dañada, del foco de fractura y del canal medular óseo (sobre todo si fue fresado a motor).

Sadowski et al.<sup>21</sup> compararon el sangrado de fracturas tratadas con DHS® o clavo endomedular viendo que el número de transfusiones era menor en el segundo grupo aunque ellos solo estudiaron las fracturas tipo 31-A3 de la clasificación AO.

Al contrario que Sadowski<sup>21</sup>, Aune et al.<sup>22</sup> obtuvieron un menor sangrado y número de transfusiones en los pacientes con DHS® frente a aquellos con clavo endomedular.

En este estudio hemos visto que los pacientes intervenidos con DHS® se transfunden más que en los intervenidos con

PPCP® y placa Traumax®. Esto concuerda con los resultados publicados en la literatura (Brandt et al.<sup>23</sup> y Adans et al.<sup>17</sup>).

Peysen et al.<sup>24</sup> no hablan en su estudio de las transfusiones postquirúrgicas al comparar pacientes con placa PCCP® frente a aquellos con DHS®, pero sí indican un descenso en el sangrado intraoperatorio (PCCP® = 161 ml-DHS® = 374 ml).

Adans et al.<sup>17</sup> hallaron un aumento de riesgo de aparición de complicaciones en los pacientes intervenidos con clavo gamma frente a aquellos con DHS, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa.

Salido et al.<sup>25</sup> identificaron una relación estadísticamente significativa entre la necesidad de transfusión y el valor de la hemoglobina en el hemograma realizado antes de la intervención quirúrgica en pacientes intervenidos de una artroplastia total de cadera.

Este estudio tiene un gran número de pacientes y valora diferentes métodos de osteosíntesis. La dificultad aparece al estudiar la interacción entre las diferentes variables y ver si existe relación entre éstas y el sangrado perioperatorio.

Dentro de este trabajo, el único factor de riesgo independiente encontrado causante de originar pérdidas sanguíneas mayores y que conlleva a la necesidad de realizar una transfusión sanguínea perioperatoria fue la conminución de la fractura.

## Conclusión

La conminución fracturaria constituye el solo factor de riesgo independiente donde se pierde un VGT abundante y se necesita una transfusión sanguínea perioperatoria. Existen otros numerosos factores, pero estos se relacionan unos con otros.

Es necesario anticiparse y optimizar las necesidades de transfusión ya que la realización de estas asocia riesgos.

El análisis preciso del tipo de fractura es importante, especialmente en los pacientes mayores y frágiles, para poder anticiparse a la necesidad de transfusión. Así se podrían evitar las transfusiones inútiles, costosas y a veces peligrosas (riesgo de sobrecarga hemodinámica).

## Nivel de evidencia

Nivel de evidencia III.

## Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

## Confidencialidad de los datos

Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y que todos los pacientes incluidos en el estudio han recibido información suficiente y han dado su consentimiento informado por escrito para participar en dicho estudio.

## 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.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Knobe M, Munker R, Schmidt-Rohlfing B, Sellei RM, Schubert H, Erli HJ. Surgical outcome in peritrochanteric femur fracture: the impact of osteoporosis. Comparison between DHS and percutaneous compression plate. *Z Orthop Unfall*. 2008;146:44-51.
- Waaast D, Touraine D, Wessely L, Ropars M, Coipeau P, Perrier C, et al. Peritrochanteric fractures in elderly subjects aged over 75. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2007;93:2533-46S.
- Morris AH, Zickerman JD. National consensus conference on improving the continuum of care for patients with hip fracture. *J Bone Joint Surg*. 2002;84-A:670-4.
- Willig R, Keinanen-Kiukaaniemi S, Jalovaara P. Mortality and quality of life after trochanteric hip fracture. *Public Health*. 2001;115:323-7.
- Browner BD, Alberta FG, Mastella DJ. A new era in orthopaedic trauma care. *Surg Clin North Am*. 1999;79:1431-48.
- Poulain S, Bauer T, Begue T, Hardy P. Prospective study assessing quality-of-life after hemiarthroplasty for hip fracture. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2005;91:423-31.
- Pitto RP. The mortality and social prognosis of hip fractures. A prospective multifactorial study. *Int Orthop*. 1994;18:109-13.
- Charrois O, Kahwaji A, Vastel L, Rosencher N, Courpied JP. Blood loss in total hip arthroplasty for rapidly destructive coxarthrosis. *Int Orthop*. 2001;25:22-4.
- Ramadier JO, Duparc J, Rougemont D, De Ferrari G. Surgical treatment of trochanteric and juxta-trochanteric fractures]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1956;42:759-82.
- Buciuto R, Hammer R. RAB-plate versus sliding hip screw for unstable trochanteric hip fractures: stability of the fixation and modes of failure-radiographic analysis of 218 fractures. *J Trauma*. 2001;50:545-50.
- Bendo JA, Weiner LS, Strauss E, Yang E. Collapse of intertrochanteric hip fractures fixed with sliding screws. *Orthop Rev Suppl*. 1994;30-7.
- Docquier PL, Manche E, Austrique JC, Geulette B. Complications associated with gamma nailing: a review of 439 cases. *Acta Orthop Belg*. 2002;68:251-7.
- Anekstein Y, Tamir E, Halperin N, Mirovsky Y. Aspirin therapy and bleeding during proximal femoral fracture surgery. *Clin Orthop Relat Res*. 2004:205-8.
- Modig J, Karlström G. Intra- and post-operative blood loss and haemodynamics in total hip replacement when performed under lumbar epidural versus general anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol*. 1987;4:345-55.
- Dujardin FH, Benez C, Polle G, Alain J, Biga N, Thomine JM. Prospective randomized comparison between a dynamic hip screw and an mini-invasive static nail in fractures of the trochanteric area: preliminary results. *J Orthop Trauma*. 2001;15:401-6.
- Bensafi H, Laffosse JM, Giordano G, Dao C, Chiron P, Puget J. The percutaneous compression plate (PCCP) in the treatment

- of trochanteric hip fractures in elderly patients. *Acta Orthop Belg.* 2006;72:314–9.
17. Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM, McQuenn MM. Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Trauma.* 2001;15:394–400.
  18. Hardy DCR, Descamps PY, Krallis P, Fabeck L, Smets P, Bertens CL, et al. Use of intramedullary hip-screw compared with a compression hip-screw with plate for intertrochanteric femoral fractures. *J Bone Joint Surg.* 1998;80-A:618–30.
  19. Leung KS, So WS, Shen WY, Hui PW. Gamma nails and dynamic hip screws for peritrochanteric fractures. A randomized prospective study in elderly patients. *J Bone Joint Surg.* 1992;74-B:345–51.
  20. Lizaaur Utrilla A, Sanz Reig J, Miralles Muñoz F, Bendala Tufanisco C. Trochanteric Gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures. A randomised, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail. *J Orthop Trauma.* 2005;19:229–33.
  21. Sadowski C, Lubbeke A, Saudan M, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P. Treatment of reverse and transverse intertrochanteric fractures with the use of an intramedullary nail or 95 degrees screw-plate: a prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg.* 2002;84-A:372–81.
  22. Aune AK, Ekeland A, Odegaard B, Groggaard B, Alho A. Gamma nail vs compression screw for trochanteric femoral fractures: fifteen reoperations in a prospective randomised study of three hundred and seventy eight patients. *Acta Orthop Scand.* 1994;65:127–30.
  23. Brandt SE, Lefever S, Janzing HMJ, Broos PLO, Pilot P, Houben BJJ. Percutaneous compression plating (PCCP) versus the dynamic hip screw for peritrochanteric hip fractures: preliminary results. *Injury.* 2002;33:413–8.
  24. Peyser A, Weil YA, Brocke L, Sela Y, Mosheiff R, Mattan Y, et al. A prospective randomised study comparing the percutaneous compression plate and the compression hip screw for the treatment of intertrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89:1210–7.
  25. Salido JA, Marín LA, Gómez LA, Zorrilla P, Martínez C. Preoperative hemoglobin levels and the need for transfusion after prosthetic hip and knee surgery: analysis of predictive factors. *Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A:216–20.