

# Necesidades transfusionales en fracturas trocantéreas tratadas con el sistema extramedular tornillo-placa deslizante de cadera (dhs)

## Tranfusión incidente in trochanteric fracture treated with a dynamic hip screw

J. CUENCA ESPIERREZ\*, A.A. MARTINEZ MARTIN\*, J. ANTONIO GARCIA-ERCE\*\*, M. MALILLOS TORÁN\*, A. HERRERA RODRIGUEZ\*.

\* SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL UNIVERSITARIO MIGUEL SERVET. ZARAGOZA.

\*\* SERVICIO DE HEMATOLOGÍA Y HEMOTERAPIA. HOSPITAL UNIVERSITARIO MIGUEL SERVET. ZARAGOZA.

**Resumen.** Objetivo: Estudiar las necesidades transfusionales en la cirugía de fracturas trocantéreas tratadas con sistema tornillo-placa deslizante DHS y analizar los posibles factores predictores. Material y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo de los pacientes intervenidos con este sistema durante los años 1995-1999 en el Hospital Universitario Miguel Servet. Se excluyeron los menores 65 años, o hemopatías, fracturas patológicas y anticoagulados. Se analizaron: edad, sexo, tipo de fractura según la clasificación AO, riesgo anestésico, hemograma al ingreso y postoperatorio; demora quirúrgica, transfusiones, y aparición de infecciones. Se utilizó el test de X2 de Pearson para las variables cualitativas; y la t-Student para variables cuantitativas, así como un análisis de regresión logística. Resultados: Se incluyeron 301 pacientes. De las fracturas 125 fueron tipo A1 y 176 A2 según la AO. Proporción varones/mujeres: 76/225; edad 78,9 años; ASA: I, 53 (17,6%); II, 97 (32,2%); III, 138 (45,8%) y IV, 13 (,3%). Los valores de hemoglobina al ingreso fueron de 128,7 g/L y en el postoperatorio de 101 g/L. Se transfundieron 186 (61,8%) pacientes con una media de  $1,4 \pm 1,3$  unidades de concentrados de hematíes. Se ha presentado infección en 89 (29,6%) pacientes: 79 (26,2%) del tracto urinario, 7 (2,3%) respiratoria y 8 (2,7%) de herida quirúrgica. La mortalidad en el primer mes fue del 6%. Hubo una asociación de la edad ( $p < 0,001$ ), con la presencia de infecciones ( $p = 0,019$ ), con el nivel bajo de hemoglobina al ingreso ( $p < 0,001$ ) y en el postoperatorio inmediato ( $p < 0,001$ ). Las infecciones se han relacionado con la edad alta ( $p < 0,001$ ), ASA elevada ( $p = 0,019$ ), nivel de hemoglobina al ingreso bajo ( $p = 0,026$ ), larga estancia hospitalaria ( $p < 0,001$ ), mayor tasa de transfusión ( $p = 0,019$ ) y mayor volumen transfundido ( $p = 0,004$ ). Se ha identificado el tipo de fractura según la clasificación AO ( $p = 0,02$ ), la edad ( $p = 0,005$ ) y el nivel de Hb al ingreso ( $p < 0,001$ ) como predictores independientes de transfusión. Conclusiones: La Hb es el factor predictor más importante de transfusión sanguínea en pacientes con fractura trocantérica de fémur asociándose a altas tasas de infección posquirúrgica.

**Summary.** Background: To determine clinical and hematological characteristics that could affect the use of blood and the incidence of infections in patients with hip fractures (HF) treated with a dynamic hip screw (DHS). Patients and Methods: A retrospective study of all the HF patients during 5 years (January 1995 – December 1999) treated with a dynamic hip screw (DHS). No patient was excluded. Age, gender, elapsed time, anesthesia risk (ASA), type of HF (AO classification), transfusion; hemoglobin (Hb) at admission and first postoperative (POD#1) were examined. We analyzed the infection incidence (CDC criteria), place and severity. The statistical univariate analysis included Student's t-test for numeric variables and Pearson's chi-squared test for string variables. There was considered to be a statistically significant difference (SSD) when  $p < 0.05$ . A multivariate stepwise logistic regression model was used. Results: Three hundred and one patients with HF were studied. 125 A1 and 176 A2, according to the AO classification. Male/female ratio: 76/225; age 78.97 years; ASA: I, 53 (17.6%); II, 97 (32.2%); III, 138 (45.8%), and IV, 13 (4.3%). Hb values on the day of admission: 12.87 g/dL and POD#1: 10.1 g/dL. A total of 186 (61.8%) patients were transfused with an average 1.42 red cell concentrate (range: 0-6). 89 (29.6%) had an infection: 79 (26.2%) urinary tract infection (UTI), 7 (2.3%) pneumonia and 8 (2.7%) superficial wound. A 6% died in the first month. At univariant study of transfusion act, the transfused patients were older ( $p < 0.001$ ), suffered more infections ( $p = 0.019$ ), more UTI ( $p = 0.003$ ), had lower Hb on day 0 ( $p < 0.001$ ) and POD#1 ( $p < 0.001$ ). When infections were analyzed, the patients were older ( $p < 0.001$ ), had higher ASA ( $p = 0.019$ ), lower Hb at day 0 ( $p < 0.026$ ), longer stay ( $p < 0.001$ ), were transfused more ( $p = 0.019$ ), and received more transfusions ( $p = 0.004$ ). The logistic regression analysis identified only the type of HF, the age and the Hb level ( $p < 0.05$ ) as independent predictors of transfusion. Comments: In patients with HF the Hb is the most important predictor of blood transfusion, and it is associated with a higher rate of postsurgical infection.

**Correspondencia:**

Dr. J. Cuenca Espiérrez  
C/ Lasala Valdés 25 1º  
50006 Zaragoza  
e-mail: kpacuen@yahoo.es

**Introducción.** Las fracturas de cadera son una causa frecuente de morbilidad en pacientes de edad avanzada y precisan de un elevado consumo de hemoderivados. Aproximadamente el 60% de los pacientes afectados de fracturas de cadera son transfundidos perioperatoriamente, oscilando entre el 4 y el 74% (1-14). Esta elevada tasa de transfusión se justifica en la corrección de la anemia perioperatoria, la cual se ha relacionado clásicamente con un aumento de la morbilidad (3,4,15). No obstante, la transfusión alogénica (TSA) tampoco está exenta de riesgos o efectos secundarios. Entre ellos, cada vez adquiere más importancia la inmunomodulación secundaria a la TSA (2,9,10,16) demostrando un aumento de la incidencia de las infecciones postoperatorias en los pacientes con fractura de cadera que han sido transfundidos la cual está invitando a la revisión de la práctica transfusional y en la búsqueda de alternativas eficaces y efectivas (17,18).

Un trabajo de Rama-Maceiras y cols (19) establecía en la artroplastia de cadera y rodilla unos factores que indican riesgo de transfusión modificables por los facultativos, como son la duración de la cirugía, la cuantía de la hemorragia, el nivel de hemoglobina (Hb) preoperatoria y episodios de hipotensión perioperatoria. No obstante, la anemia preoperatoria es el factor predictor independiente más importante de ser transfundidos en diferentes cirugías, sobre todo en la ortopédica y la traumatológica. García Erce y cols (20) encuentran como único factor de transfusión la Hb preoperatoria en la artroplastia de rodilla. Estos mismos autores (6) en un estudio sobre fracturas subcapitales de fémur (FSF) llegan a las mismas conclusiones encontrando como único factor independiente de transfusión la Hb preoperatoria.

Ante el objeto de disminuir el consumo de hemoderivados, implementar medidas de ahorro y la reducción de la incidencia de reacciones transfusionales, en especial la posible inmunomodulación en relación con la transfusión sanguínea, se ha realizado un estudio analítico y comparativo preliminar

de las necesidades transfusionales en la cirugía traumatológica de las fracturas trocántreas de fémur (FTF) tratadas con un sistema extramedular con el fin de descubrir los posibles factores de riesgo transfusional.

**Material y métodos.** Se realizó un estudio retrospectivo de todos los pacientes mayores de 65 años que sufrieron una FTF durante el periodo comprendido entre el 1 de enero del 1995 y el 31 de diciembre de 1999 y que fueron intervenidos con un sistema extramedular tornillo-placa deslizante de cadera (DHS) por el servicio de cirugía ortopédica y traumatología del hospital universitario miguel servet de Zaragoza.

Se excluyeron aquellos pacientes afectados de hemopatías o bajo tratamiento anticoagulante además de los que presentaban una fractura trocántrea patológica.

Se utilizó la misma técnica quirúrgica e implante (tornillo-placa deslizante de cadera - DHS®: Dynamic Hip Screw -, Synthes-Stratec®, Oberdorf, Suiza). Se recogió la edad, sexo, tipo de fractura según la clasificación AO para las FTF (21) y el riesgo anestésico según la clasificación ASA del paciente (22).

Se analizó la Hb y el hematocrito (Hto) al ingreso y a las 24 horas de la intervención quirúrgica. Se recogió la necesidad de transfusión sanguínea y el volumen transfundido. Se ha valorado la aparición de complicaciones de tipo infeccioso según los criterios CDC (23), la mortalidad durante el ingreso y la estancia hospitalaria.

Se catalogó como anemia cuando el valor de Hb era menor de 120 g/L en las mujeres y menor de 130 g/L en los hombres.

La extremidad fracturada fue inmovilizada con tracción blanda de Buck de 3 Kg. Todos los pacientes recibieron a su ingreso sueroterapia de mantenimiento. Se realizó tratamiento profiláctico con heparina de bajo peso molecular ajustada por peso y factores de riesgo asociados, según las recomendaciones de la comisión de trombosis de nuestro centro. Todos los pacientes recibieron profilaxis antibiótica según las reco-

mendaciones de la comisión de infecciones y política antibiótica de nuestro centro. Ningún paciente fue sometido a hemodilución normovolémica.

La reducción de la fractura se realizó mediante maniobras externas en mesa de tracción con control escópico. Las fracturas fueron osteosintetizadas por vía externa con un sistema de tornillo-placa deslizante DHS de 135°, con placas de 4 a 6 orificios. No se utilizó osteosíntesis complementaria.

Se colocó 1 drene subfascial con evacuación por gravedad con presión de aspiración las primeras 48 horas. En ningún paciente se utilizó recuperadores de sangre intraoperatorios ni postoperatorios.

Las necesidades transfusionales y el criterio transfusional no fueron determinados previamente, sino dependiendo del criterio de los médicos responsables, anestesiólogos en el quirófano o en la sala de despertar y/o de los traumatólogos en la planta de hospitalización. No obstante, nuestro centro contaba con unos criterios transfusionales (24). Estos criterios fueron unos niveles de hemoglobina inferiores a 90 g/L para la anemia perquirúrgica y/o clínica de anemia aguda.

Para realizar la estadística descriptiva se han calculado proporciones y medias con sus correspondiente intervalos de confianza al 95%. Se ha utilizado el test de Chi-cuadrado de Pearson para el contraste de las variables cualitativas y la t-Student para las cuantitativas. Se consideró diferencia estadísticamente significativa cuando la p resultante del contraste de hipótesis era inferior a 0,05.

Se estableció un modelo multivariante de regresión logística (método "enter") con el objetivo de identificar los factores predictivos que de forma independiente se asocian con el acto transfusional. Se utilizó como variable dependiente la necesidad de transfusión (sí/no) y como independientes las variables preoperatorios (cualitativas y cuantitativas), así como los valores hematimétricos preoperatorios cuantitativos. Se utilizó el programa SPSS (SPSS Inc., Chicago, Il.).

**Tabla 1**

Distribución de los casos según clasificación de la AO de las fracturas trocantéreas de fémur

Clasificación AO	Fractura Trocantérea	Subtipos	Pacientes	
			N	%
A031-A1	Simple	A1.1: Contacto cortical interna	51	16,9
		A1.2: Desplazamiento en varo	60	19,9
		A1.3: Trazo de fractura distal al trocánter menor	14	4,7
A031.A2	Multifragmentaria	A2.1: Desprendimiento del trocánter menor	55	18,2
		A2.2: Trocánter menor y macizo trocántero posterior afectado	67	22,3
		A2.3: Fractura del trocánter menor larga	54	17,9

**Tabla 2**

Variables cuantitativas de los pacientes afectados de FTF sometidos a intervención quirúrgica

N: 301	Transfundidos Valor medio (DE)	No transfundidos Valor medio (DE)	p
EDAD (años)	81,2 (10,6)	75,2 (13,6)	P<0,001
HB ING (g/l)	123,4 (12,7)	137,1 (12,2)	p<0,001
Demora IQ (días)	3,4 (2,4)	3,9 (2,9)	p>0,05
HB post IQ (g/L)	93,2 (14,0)	113,5 (12,1)	p<0,001

FTF: fractura trocantérea de fémur; HB: hemoglobina; ING: ingreso; IQ: intervención quirúrgica; g/L: gramos/litro; (DE): desviación estándar; N: número pacientes.

**Resultados.** Se incluyeron 301 pacientes afectados de FTF, siendo 125 A1 y 176 A2 según de la clasificación AO (Tabla 1). La relación hombre/mujer: 76/225 (25,2%/74,8%); con una edad media 78,9 años (rango: 65-104). En la Tabla 2 se recogen las variables cuantitativas de la serie.

La distribución según la clasificación ASA fue tipo I en 53 casos (17,6%), tipo II en 97 casos (32,2%), tipo III en 138 casos (45,8%) y tipo IV en 13 casos (4,3%).

Los pacientes presentaban las siguientes alteraciones hematológicas: 96 (31,8%) anemia al ingreso y 275 (91,3%) en el postoperatorio inmediato.

La demora hasta la intervención quirúrgica fue de  $3,6 \pm 2,6$  días, con la distribución siguiente: el 39,5% fue intervenido a las 48 horas; el 70,1% a las 96 horas; el 91,4% en la primera semana y el 100% a los quince días.

**Tabla 3**

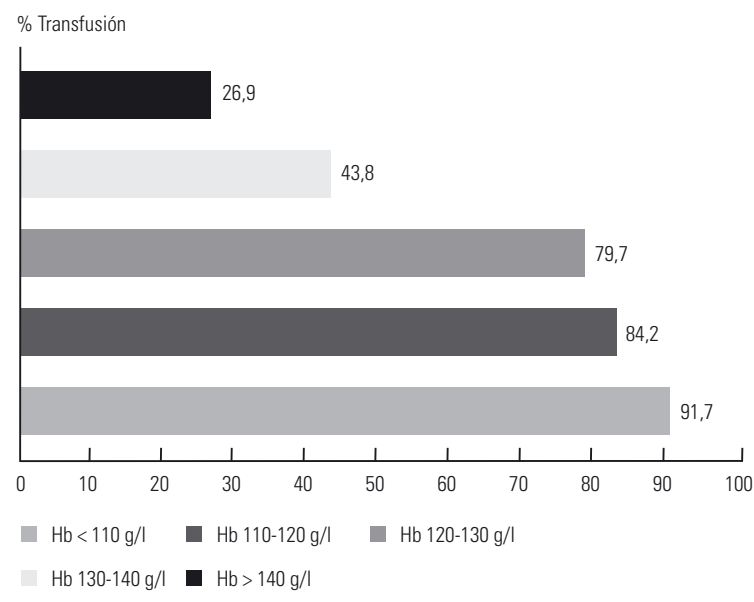
Consumo de concentrados de hematíes

	Preoperatorio	Perioperatorio	Postoperatorio	TOTAL
0 UCH	277 (92%)	289 (96%)	134 (44,5%)	115 (38,2%)
1 UCH	0	2 (0,6%)	2 (0,6%)	4 (1,3%)
2 UCH	12 (4%)	6 (3,9%)	138 (45,8%)	144 (47,8%)
> 2 UCH	12 (4%)	4 (1,3%)	27 (8,9%)	38 (12,6%)

UCH: unidades de concentrados de hematíes

**Figura 1**

Necesidades transfusionales según la Hb al ingreso



Acto transfusional y consumo de concentrados de hematíes:

Se transfundió a 186 pacientes (61,8%) con un consumo medio de  $1,4 \pm 1,3$  unidades de concentrados de hematíes (UCH). Según el momento de la transfusión en 24 (8%) ocasiones fue de forma prequirúrgica; en 12 (4%) perquirúrgica; y en 167 (55,5%) en el postoperatorio inmediato. La Hb al ingreso fue de 128,7 g/L (rango: 81,7-176,7) y la postoperatoria de 101 g/L (rango: 54,7-150,7). En la Tabla 3 se recoge la distribución del consumo en los diferentes períodos. El consumo medio fue: en el preoperatorio  $1,9 \pm 0,2$  UCH; perioperatorio:  $1,7 \pm 0,4$  UCH; y postoperatorio:  $2,2 \pm 0,6$  UCH. No se transfundió otro tipo de hemoderivado.

Un total de 89 pacientes (29,6%) sufrieron una complicación infecciosa: 79 (26,2%) infección del tracto urinario (ITU), 7 (2,3%) infección respiratoria y 8 (6%) infección de herida quirúrgica) durante el ingreso hospitalario y 18 (6%) pacientes fallecieron en los primeros 30 días. La distribución de la morbimortalidad respecto a la TSA se encuentra reflejada en la tabla 4.

Análisis estadístico:

El estudio univariante del acto transfusional ha demostrado asociación con la edad del paciente ( $p < 0,001$ ), con la presencia de infecciones ( $p = 0,019$ ), con la ITU ( $p = 0,003$ ), con el nivel bajo de Hb al ingreso ( $p < 0,001$ ) y en el postoperatorio inmediato ( $p < 0,001$ ). La aparición de cuadros infecciosos se ha relacionado con pacientes de edad alta ( $p < 0,001$ ), clasificación ASA elevada ( $p = 0,019$ ), nivel de Hb al ingreso bajo ( $p = 0,026$ ), larga estancia hospitalaria ( $p < 0,001$ ), mayor tasa de transfusión ( $p = 0,019$ ) y un mayor volumen transfundido ( $p = 0,004$ ).

El análisis de regresión logística ha identificado sólo el tipo de fractura según la clasificación AO ( $p = 0,02$ ), la edad ( $p = 0,005$ ) y el nivel de Hb al ingreso ( $p < 0,001$ ) como predictores independientes de transfusión.

**Discusión.** La osteosíntesis extramedular DHS, ha sido ampliamente utilizada en el tratamiento de las FTF (25-30) aunque en el momento actual se utiliza para el tratamiento de FTF estables, ya que en las inestables se han observado pérdidas de reducción, colapso de la fractura y protusión del tornillo en la zona superior de la cabeza femoral (27,28,31).

Dentro de las fracturas de cadera son las FTF las que presentan unas mayores pérdidas sanguíneas (5) y por tanto las que presentarán un mayor consumo de hemoderivados.

Al igual que la cirugía ortopédica mayor (19,20,32) y traumatológica urgente (6) el nivel de Hb previo es el factor predictor más importante de TSA. Nuestra serie nos

confirma que la cifra de Hb previa era inferior en los pacientes transfundidos de los que no lo fueron (123 vs 137 g/L) así como una mayor edad (81,2 vs 75,2 años) de forma significativa. Además un no desdeñable porcentaje de los pacientes presentaba un cuadro de anemia (31,8%) en el momento del ingreso posiblemente debido a que se trata de pacientes ancianos con unos inadecuados depósitos de hierro, aunque esta cifra era inferior a la del trabajo de Gruson y cols (33) con un 53,7% de anemia previa.

Se ha presentado una elevada tasa transfusional (61,8%), debido a que la única forma de recuperar el nivel de oxigenación tisular causada por la anemia aguda (34) es la TSA. Estas pérdidas sanguíneas se justifican por el tipo de fractura (5) y por el carácter de cirugía abierta (35-38). Carson y cols (2,3) encuentran una tasa de TSA entre el 50,8% al 58% en las FTF tratadas mediante fijación interna. Otros autores (39-41) entre un 36% y un 52% con osteosíntesis intramedular.

Nuestra tasa transfusional (61,8%) es elevada pero coincide con la de otras series comparativas entre osteosíntesis intramedular y DHS (26,42-45); Bridle y cols (26) y Landolt (43) indican que no hay diferencias en cuanto a la necesidad de transfundir coincidiendo con Ahrengart y cols y Seral y cols (42,45) y Saudan y cols (44) presentando un volumen menor (44,45,46). No obstante, Penot (47), Di Fiore y cols (35), Leung y cols (36), y Preite y cols (38) consideran que las mayores pérdidas sanguíneas se producían cuando se utilizaban sistemas extramedulares debido a la cirugía abierta; la utilización de sistemas intramedulares produjo unas menores pérdidas sanguíneas siendo algo superiores con el clavo gamma que con el clavo proximal de fémur sin fresado (PFN) debido quizás, según Preite y cols (38), a la menor lesión y tiempos quirúrgicos.

Existe una íntima relación entre inmunomodulación y mayor incidencia de infecciones postoperatorias que también se ha descrito en la cirugía de las fracturas de cadera. Carson y cols (2) demuestra que las

infecciones bacterianas graves son sufridas en un 4,6%, siendo las responsables del 28,8% de las muertes hospitalarias concluyendo que la TSA se asocia con un riesgo del 35% mayor de desarrollar una infección bacteriana y del 52% de una neumonía.

Levi y cols (10) en pacientes con fractura subcapital de fémur objetivan una tasa del 7% de infección de herida quirúrgica de los transfundidos frente al 3,7% de los no transfundidos. En otro estudio de 687 FRC (9), el 21,6% presentaron alguna infección postoperatoria, principalmente ITU, con una incidencia del 26,8% en los transfundidos frente al 14,9% de los no transfundidos. Cuenca y cols (16) en la misma línea encuentran aumento de la incidencia de las infecciones postoperatorias, sobre todo ITU, en relación con la TSA y el volumen transfundido en 163 FTF tratadas con el PFN.

En nuestra serie, 89 pacientes (29,6%) sufrieron una complicación infecciosa encontrando una asociación estadísticamente significativa entre el acto de transfundir y la aparición de un cuadro infeccioso postoperatorio. Un 34,4% de los pacientes que fueron transfundidos sufrieron un cuadro infeccioso. La ITU apareció en el 32,3%, de los transfundidos mientras que fue del 16,5%, en los que no lo fueron. Estos datos coinciden con los expuestos por Carson y cols (2) y Koval y cols (9).

Como conclusión final, debido a las complicaciones causadas por la TSA, se está produciendo un cambio en la política transfusional con la utilización de criterios restrictivos (48) y una búsqueda de alternativas eficaces y efectivas a la TSA (17,18) que podrían disminuir la tasa y volumen de TSA y los cuadros infecciosos presentando unos primeros resultados alentadores.

La Hb es el factor predictor más importante de transfusión sanguínea en pacientes con fractura trocantérica de fémur asociándose a altas tasas de infección posquirúrgica. Las complicaciones infecciosas se pueden explicar por el posible efecto inmunomodulador de la transfusión de sangre alogénica.

## Bibliografía

1. **Beltrán A, Muñoz M.** Incidencia y riesgos de la anemia en cirugía ortopédica y traumatológica. En: M. Muñoz (coord). "Anemia, Transfusión y Cirugía". Málaga: SPICUM, 2002 p. 49-64.
2. **Carson JL, Altman DG, Duff A, Noveck H, Weinstein MP, Sonnenberg FA et al.** Risk of bacterial infection associated with allogenic blood transfusion among patients undergoing hip fracture repair. *Transfusion* 1999; 39:694-700.
3. **Carson JL, Duff A, Berlin JA, Lawrence VA, Poses RM, Huber EC et al.** Perioperative blood transfusion and postoperative mortality. *JAMA* 1998; 279:199-205.
4. **Carson JL, Poses RM, Spence RK, Bonavita G.** Severity of anaemia and operative mortality and morbidity. *Lancet* 1988; 1:727-9.
5. **Cuenca J, Martínez AA, Panisello JJ, Herrera A, Sola A.** Estudio de la evolución de la hemoglobina y el hematocrito según el tipo de fractura de cadera. *Rev Ortop Traumatol* 2002; 1:54-7.
6. **García Erce JA, Cuenca J, Solano VM.** Factores predictivos de la necesidad de transfusión en la fractura subcapital de cadera en pacientes mayores de 65 años *Med Clin Barc* 2003; 120:161-6.
7. **Goodnough LT, Merkel K.** Parenteral iron and recombinant human erythropoietin therapy to stimulate erythropoiesis in patients undergoing repair of hip fracture. *Hematology* 1996; 1:163-6.
8. **Goodnough LT, Riddell J 4th, Verbrugge D, Marcus RE.** Blood transfusions in hip fracture patients: implications for blood conservation programs. *J Orthop Trauma* 1993; 7:47-51.
9. **Koval KJ, Rosenberg AD, Zuckerman JD, Aharonoff GB, Skovron ML, Bernstein RL et al.** Does blood transfusion increase the risk of infection after hip fracture? *J Orthop Trauma* 1997; 11:260-5.
10. **Levi N, Sandberg T.** Blood transfusion and postoperative wound infection in intracapsular femoral neck fractures. *Bull Hosp Jt Dis* 1998; 57:69-73.
11. **Parker MJ, Pryor GA.** Internal fixation or arthroplasty for displaced cervical hip fractures in the elderly: a randomized trial of 208 patients. *Acta Orthop Scand* 2000; 71:440-6.
12. **Poses RM, Berlin JA, Noveck H, Lawrence VA, Huber EC, O'Hara DA et al.** How you look determines what you find: severity of illness and variation in blood transfusion for hip fracture. *Am J Med* 1998; 105:198-206.
13. **Swain DG, Nightingale PG, Patel JV.** Blood transfusion requirements in femoral neck fracture. *Injury* 2000; 31:7-10.
14. **Zuccalija G, Pahor N, Landi F, Gasparini G, Pagano F, Cabonin P et al.** Use of calcium antagonists and need for perioperative transfusion in older patients with hip fracture: observational study. *BMJ* 1997; 314:643-4.
15. **Carson JL, Terrin ML, Barton FB, Aaron R, Greenburg AG, Heck DA et al.** A pilot randomized trial comparing symptomatic vs. hemoglobin-level-driven red blood cell transfusions following hip fracture. *Transfusion* 1998; 38:522-9.
16. **Cuenca J, García Erce, JA, Martínez AA, Solano VM, Modrego JF.** Infección postoperatoria en las fracturas de cadera: La transfusión y su efecto inmunomodulador. *Rev Esp Cir Osteoart* 2003; 38:151-6.
17. **García Erce JA, Cuenca J, Solano VM.** Transfusión en ancianos con fracturas de fémur. Carta al director. *Med Clin Barc* 2003; 121(:479).
18. **Cuenca J, García Erce JA, Martínez AA, Solano VM, Modrego JF.** Utilidad del hierro endovenoso en la anemia aguda por fractura peritrocantérea de cadera en el anciano. Datos preliminares. Aceptado para su publicación. *Med Clin Barc* 2004.
19. **Rama-Maceiras R, Acción-Barral M, González-Vázquez M, Fernández-Rosado B, Diéguez-Fernández M, López-Vila I.** Necesidades transfusionales durante el intra y postoperatorio inmediato de la artroplastia de cadera y rodilla. Incidencia y factores asociados. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 1999; 46:445-52.
20. **García-Erce JA, Solano VM, Cuenca J, Ortega P.** La hemoglobina preoperatoria como único factor predictor de las necesidades transfusionales en la artroplastia de rodilla. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2002; 49:254-60.
21. **Müller ME, Nazarian S, Koch P.** Classification AO des fractures. Berlin, Heilderberg: Springer, 1987.
22. **New classification of physical status.** *Anesthesiology* 1963; 24:111.
23. **Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG.** Centers for Disease Control definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: A modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13:606-8.
24. **García-Erce JA, Cuenca J, Gil Montalbán E, Ortega P.** Autotransfusión predeposición como alternativa a la transfusión homóloga. Experiencia en el banco de sangre de un hospital terciario. En: Muñoz M, coordinador. Respuestas del Sistema inmunológico a la cirugía. Málaga: SPICUM, 2001, p.287-311.
25. **Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM.** Intramedullary vs. extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop* 1998; 348:87-94.
26. **Bridle SH, Patel AD, Bircher M, Calvert PT.** Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. A randomised prospective comparison of the gamma nail and the dynamic hip screw. *J Bone Joint Surg* 1991; 73B:330-4.
27. **Broos PL.** Hip fractures in elderly people: The surgical treatment in Leuven. Belgium. *Acta Chir Belg* 1994; 94:130-5.
28. **Flores LA, Harrington IJ, Heller H.** The stability of intertrochanteric fracture treated with a sliding screw-plate. *J Bone Joint Surg* 1990; 72B:37-40.
29. **Madsen JE, Naess L, Aune AK, Alho A, Ekeland A, Stromsoe K.** Dynamic hip screw with trochanter stabilizing plate in the treatment of unstable proximal femoral fractures: a comparative study with gamma nail and compression hip screw. *J Orthop Trauma* 1998; 12:241-8.
30. **Mahomed N, Harrington I, Kellan J, Maistrelli G, Hearn T, Vroemen J.** Biomechanical analysis of the gamma-nail and sliding hip screw. *Clin Orthop* 1994; 304:280-8.
31. **Cuenca J, Martínez AA, Herrero L, Herrera A.** Factores favorecedores del colapso en las fracturas trocantéricas tratadas con el sistema tornillo dinámico de cadera (DHS). *Rev Esp Cir. Osteoart.* 2002; 37:107-14.
32. **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. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84:216-20.
33. **Gruson KI, Aharonoff GB, Egol KA, Zuckerman JD,**

**Koval KJ.** The relationship between admission hemoglobin level and outcome after hip fracture. *J Orthop Trauma* 2002; 16:39-44.

**34. Schmidt AH, Templeman DC, Kyle RF.** Blood conservation in hip trauma. *Clin Orthop* 1998; 357:68-73.

**35. Di Fiore M, Giacomello A, Viganò E, Zanoni A.** The Gamma nail and the compression-sliding plate in the treatment of pertrochanteric fractures: Anesthesiologic aspects. *Chir Organi Mov* 1993; 78:59-62.

**36. Leung KS, So WY, Shen WY, Hui PW.** Gamma nails and dynamic hip screw for pertrochanteric fractures. A randomised prospective study in elderly patients. *J Bone Joint Surg* 1992; 74B:345-51.

**37. Martínez AA, Herrera A, Cuenca J, Panisello JJ.** Estudio comparativo de dos abordajes quirúrgicos para la colocación del tornillo placa deslizante de cadera. Nota clínica. *Rev Ortop Traumatol* 2001; 2:123-5.

**38. Preite R, Belli PG, Giordano MC, Iandolo C, Laurenza F.** A comparative analysis of the different fixation devices used in pertrochanteric fractures. *Chir Organi Mov* 2000; 85:225-33.

**39. Ferrer M, Casteleiro R, Matas JA.** Tratamiento de las fracturas de la región trocantérea con clavo gamma. Revisión de 116 casos. *Rev Ortop Trauma* 1995; 39:99-103.

**40. Kempf I, Grosse A, Taglang, Favreul E.** Le clou gamma dans le traitement à foyer fermé des fractures trochantériennes. *Rev Chir Orthop* 1993; 79:29-40.

**41. Ramírez JV, Doñate F, Franco E, Jiménez P, González JC, Ros T.** Fracturas de cadera. Experiencia con el clavo Gamma. *Rev Ortop Traum* 1995; 39:104-9.

**42. Ahrengart L, Tornkvist H, Fornander P, Thorngren KG, Pasanen L, Wahlstrom P et al.** A randomized study of the compression hip screw and Gamma nail in 426 fractures. *Clin Orthop* 2002; 401:209-22.

**43. Landolt M.** Comparisson and presentation of technique and results of the Gamma nail and dynamic hip screw. *Helv Chir Acta* 1993; 59:965-9.

**44. Saudan M, Lubbeke A, Sadowski C, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P.** Pertrochanteric fractures: is there an advantage to an intramedullary nail?: a randomized, prospective study of 206 patients comparing the dynamic hip screw and proximal femoral nail. *J Orthop Trauma* 2002; 16:386-93.

**45. Seral B, Albareda J, Lasierra JM, Seral F.** Estudio clínico de la osteosíntesis intra y extramedular en las fracturas trocantéreas de cadera. *Rev Ortop Traum* 2001; 45:374-83.

**46. Dujardin FH, Benez C, Polle G, Alain J, Biga N, Thomine JM.** Prospective randomized comparison between a dynamic hip screw and mini-invasive static nail in fractures of the trochanteric area: preliminary results. *J Orthop Trauma* 2001; 15:401-6.

**47. Penot P.** Ostéosynthèse des fractures trochantériennes, vis-plaque ou clou gamma, étude comparative de 331 fractures. Thèse médecine, Brest, 1990.

**48. Hebert PC, Wells G, Tweeddale M, Martin C, Marshall J, Pham B et al.** Does transfusion practice affect mortality in critically ill patients? Transfusion Requirements in Critical Care (TRICC) Investigators and the Canadian Critical Care Trials Group. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997; 155:1618-23.