

## Autotransfusión postoperatoria en cirugía protésica primaria de rodilla

Fernández Cortiñas AB<sup>1</sup>✉, Fernández Cebrián AM<sup>1</sup>, Riera Rodríguez L<sup>1</sup>, Villadefrancos Gil S<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Complejo Hospitalario de Ourense (CHOU), Ourense, España

### RESUMEN

**Introducción:** Muchos de los procedimientos de cirugía ortopédica y traumatología están asociados a una pérdida de sangre importante que implica la necesidad frecuente de transfundir sangre homóloga. Entre éstos destaca la artroplastia total de rodilla.

**Objetivo:** Evaluar la eficacia de la autotransfusión postoperatoria sobre la necesidad de transfusión de sangre homóloga en la cirugía protésica primaria de rodilla.

**Material y métodos:** Estudio de tipo prospectivo con 81 pacientes programados para artroplastia primaria total de rodilla. Se compararon las necesidades de transfusión de sangre homóloga entre un grupo de pacientes en el que se utilizó drenaje recuperador y otro en el que se colocó un drenaje simple.

**Resultados:** En los pacientes intervenidos de artroplastia total de rodilla, el 20% de los del grupo con recuperador recibieron sangre homóloga, frente al 37% del grupo sin recuperador.

**Conclusiones:** No hay diferencias estadísticamente significativas en la necesidad de transfusión de sangre homóloga entre los pacientes en los que se colocó recuperador y los que se utilizó redón estándar ( $p = 0.08$ ).

### PALABRAS CLAVE

artroplastia total de rodilla, autotransfusión postoperatoria, transfusión de sangre homóloga

### ABSTRACT

*Postoperative autotransfusion in primary total knee prosthetic surgery.*

**Introduction:** Many of the procedures for orthopedic surgery are associated with significant blood loss which involves the frequent need for homologous blood transfusion. One of these procedures is the total knee arthroplasty.

**Objective:** To evaluate the efficacy of postoperative autotransfusion on the need for homologous blood transfusion in primary total knee prosthetic surgery.

**Material and methods:** Prospective study of 81 patients scheduled for primary total knee arthroplasty. We compared the need of homologous blood transfusion on a group of patients with blood recovery and another without blood recovery.

**Results:** In patients undergoing total knee arthroplasty, 20% of the blood recovery group received homologous blood, compared with 37% of the group without blood recovery.

**Conclusions:** No statistically significant differences were found in the need for homologous blood transfusion between patients with blood recovery versus patients without blood recovery ( $p = 0.08$ ).

### KEYWORDS

total knee arthroplasty, postoperative autotransfusion, homologous blood transfusion

© 2010 Acta Ortopédica Gallega

### Introducción

Las necesidades transfusionales en cirugía ortopédica han aumentado en las últimas décadas. Si exceptuamos al paciente politraumatizado, la cirugía protésica, tanto de cadera como de rodilla (primaria y de revisión), junto con la cirugía de columna, son las más importantes en cuanto a la demanda sanguínea transfusional en nuestra especialidad<sup>1</sup>. La donación de sangre homóloga altruista es un bien valioso y al mismo tiempo escaso, insuficiente en muchos bancos de sangre, por lo que desde hace años se ha estudiado el empleo de diversas opciones de aho-

rrero. Por otro lado debemos tener en cuenta que la transfusión de sangre homóloga no está exenta de riesgos, pese a los exhaustivos controles de laboratorio, tanto por la transmisión de enfermedades infectocontagiosas como por reacciones transfusionales o por el posible efecto inmunomodulador que podría aumentar el riesgo de infección<sup>2-4</sup>.

Se han desarrollado diversos métodos para evitar la transfusión de sangre homóloga como la hemodilución, la eritropoyetina y la apoproteína, pero es la autotransfusión, tanto preoperatoria como postoperatoria, la que ha tenido un mayor protagonismo en nuestra especialidad<sup>5-7</sup>.

El objetivo de este trabajo es evaluar la eficacia de la autotransfusión postoperatoria sobre la necesidad de transfusión de sangre homóloga en la cirugía protésica primaria de rodilla.

#### ✉ Autor para correspondencia:

Servicio de COT, Complejo Hospitalario de Ourense. Ramón Puga 54, 32005 OURENSE  
E-mail: anabelen6k@gmail.com

## Material y métodos

Se realizó un estudio de tipo prospectivo con 81 pacientes programados para artroplastia primaria total de rodilla (PTR), intervenidos desde octubre de 2008 hasta mayo de 2009, en el servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Complejo Hospitalario de Ourense (CHOU).

Las prótesis empleadas fueron todas cementadas: Optetrak® PS, Optetrak® RBK (Exactech, Inc., Gainesville, FL, EE.UU.), Performance® PS (Biomet UK Ltd., Bridgend, Reino Unido) y NexGen® PS (Zimmer, Inc., Warsaw, IN, EE.UU.).

Se incluyeron pacientes en los que no se había utilizado ningún método de transfusión de sangre autóloga, ya fuese mediante la predonación o la recogida intraoperatoria de la misma.

No se excluyeron del estudio los pacientes con patología previa que conlleve un mayor sangrado o que suponga una alteración de la hemoglobina prequirúrgica, tales como la hipertensión arterial (HTA), cardiopatía isquémica, hepatopatía, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o insuficiencia renal.

Se realizó profilaxis antibiótica con cefazolina intravenosa con dosis de 2 g prequirúrgica, administrándose 30 min antes de la intervención y posteriormente con dosis de 1g/8h (3 dosis postcirugía). En los casos de alergia a penicilina se administró clindamicina intravenosa con dosis de 600 mg prequirúrgica (30 min antes de la intervención), y posteriormente 600 mg/8h (3 dosis postcirugía).

Todos los pacientes recibieron tromboprofilaxis con heparina de bajo peso molecular, al menos un mes después de la intervención, comenzando desde el postoperatorio inmediato.

El dispositivo de recuperación postoperatorio utilizado fue Bellovac® ABT (Astra Tech AB, Mölndal, Suecia) que consta de un sistema de drenaje postquirúrgico, set de autotransfusión y bolsa de autotransfusión; el cual se colocó en 45 pacientes (55.6%). Al resto de pacientes del estudio (43.2%) se le colocó un drenaje simple no recuperador.

Se realizaron 79 de las 81 intervenciones bajo isquemia preventiva; en las 2 restantes no se pudo realizar debido a que por las dimensiones del muslo del paciente el mango de isquemia estándar no era lo suficientemente grande.

Al final de la cirugía se conectó, bajo condiciones de esterilidad, el drenaje simple o bien el recuperador al drenaje quirúrgico de la herida. En caso de utilizar recuperador, la sangre se recoge y se reinfunde filtrada y no lavada, siguiendo las instrucciones del proveedor. De acuerdo con la Asociación Americana de Bancos de Sangre (AABB), la reinfusión se comenzó dentro de las 6 horas de iniciarse la recolección, período de tiempo que permanecieron los pacientes en la Unidad de Recuperación Postanestésica (URPA), y tras la reinfusión del

volumen de sangre autóloga correspondiente se dejó el sistema como drenaje postoperatorio habitual y se trasladaron a la planta de hospitalización. Se reutilizaron cantidades superiores a 100 mL e inferiores a 1000 mL. La única contraindicación para autotransfusión postoperatoria que se contempló fue la existencia de un foco infeccioso o enfermedad neoplásica.

A las 24 horas de la cirugía se extrajeron muestras para valorar niveles de hemoglobina/hematocrito. El criterio para realizar una transfusión fue de un valor de hemoglobina (Hb) inferior a 9 g/dL o, si tenía antecedentes cardiorrespiratorios durante el postoperatorio inmediato, 8 g/dL.

Para la recogida de datos y su posterior procesamiento se utilizó el programa estadístico SPSS versión 15.0 para Windows. Se aplicó la prueba *t* de Student para la comparación de medias de muestras independientes de las variables numéricas con distribución normal. Asumimos un error  $\alpha$  del 5%.

## Resultados

De los 81 pacientes del estudio, observamos un predominio a favor del sexo femenino, 55 casos (67.9%) frente a 26 (32.1%) (Figura 1).

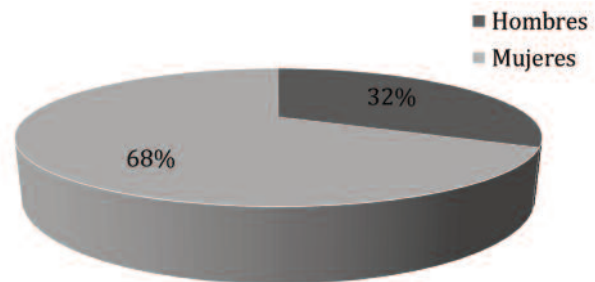


Figura 1. Distribución de los pacientes en función del género.

La edad media de los pacientes intervenidos fue de 72.7 años, con una desviación típica (DT) de 5.51 y comprendida en un rango de 59 a 85 años.

El peso medio de los pacientes intervenidos fue de 78.24 Kg con una DT de 12.98 y la talla de 158.42 cm de media con una DT de 8.76.

La Hb y el Htco prequirúrgicos tenían unos valores medios de 13.56 ( $\pm 1.13$ ) y 40.72% ( $\pm 3.25$ ) respectivamente (Tabla 1).

Se colocó redón recuperador en 45 pacientes (55.6%) y redón estándar en 35 casos (43.2%) (Figura 2).

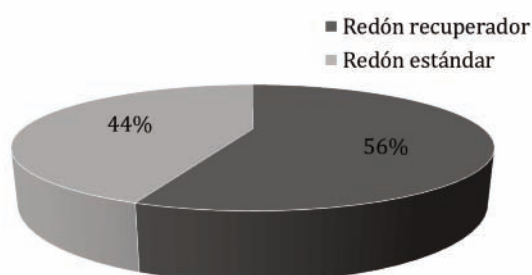
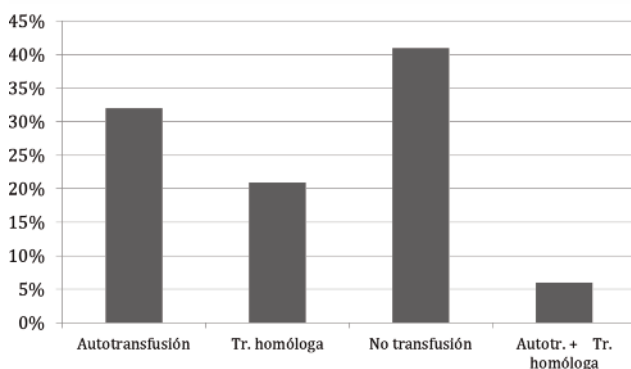
Del total de los pacientes del estudio, 17 (21%) recibieron transfusión solo de sangre homóloga, 26 (32%) recibieron solo autotransfusión del recuperador y 5 (6%) recibieron autotransfusión y transfusión de sangre homóloga. Los 33 pacientes restantes (41%) no recibieron ningún tipo de transfusión (Figura 3).

Los pacientes que fueron autotransfundidos recibieron de media 571.94 cc ( $\pm 246.81$ ) y los que recibieron trans-

**Tabla 1.** Valores prequirúrgicos de peso, talla, hemoglobina y hematocrito.

	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
<b>Peso (Kg)</b>	78.24	12.98	44	112
<b>Talla (cm)</b>	158.42	8.76	140	180
<b>Hb (g/dL)</b>	13.56	1.13	9.08	16
<b>Htco (%)</b>	40.72	3.25	31	50

fusión de sangre homóloga 620.87cc ( $\pm 246.7$ ). La cantidad de sangre que tenía el depósito del drenaje en el momento de su retirada (a las 48 h de la intervención) fue de media 608.31 cc ( $\pm 467.44$ ).

**Figura 2.** Distribución de los pacientes en función de la colocación de redón recuperador vs. redón estándar.**Figura 3.** Distribución de los pacientes en función del tipo de transfusión recibida.

De los 45 pacientes a los que se les colocó recuperador, 26 (57.8%) recibieron solo autotransfusión; 9 (20%) precisaron transfusión de sangre homóloga y 14 (31.1%) no recibieron autotransfusión por algún motivo como cantidad insuficiente de sangre en el recuperador. Dentro de estos 14, precisaron transfusión de sangre homóloga 4 (8.9%). Por último, 5 pacientes (11.1%) del grupo del recuperador recibieron autotransfusión y transfusión homóloga. Dentro del grupo de pacientes a los que no les fue colocado recuperador, 13 (37.1%) precisaron transfusión de sangre homóloga (Tabla 2). Si comparamos la necesidad de transfundir a un pa-

ciente sangre homóloga según se le haya colocado o no recuperador observaremos que 9 pacientes (20%) del grupo con recuperador recibieron sangre homóloga, frente a 13 (37%) del grupo sin recuperador (Tabla 3). No hay diferencias estadísticamente significativas en la necesidad de transfusión de sangre homóloga entre los pacientes en los que se colocó recuperador y en los que se utilizó redón estándar ( $p > 0.08$ ).

## Discusión

Existe cierta controversia acerca de la autotransfusión postoperatoria como método para disminuir las necesidades de transfusión de sangre homóloga. Hay numerosos trabajos publicados que están a favor y demuestran su valía para disminuir las necesidades de transfusión de sangre de banco, pero también hay otros en contra, sobretodo en cuanto a la seguridad y posibles efectos adversos. Éstos están en relación con las alteraciones hematológicas y bioquímicas de la sangre recuperada, el nivel de Hb plasmática libre de la misma, la presencia de factores de coagulación y fibrinólisis activados, mediadores inflamatorios, partículas de grasa e incluso restos de cemento, así como contaminación bacteriana y diseminación de células cancerígenas<sup>8-13</sup>. Diversos estudios publicados han evaluado la calidad de la sangre recuperada, que en las primeras 6 h presenta los siguientes valores hematológicos medios: hematíes  $3.7 \times 10^6/\text{mm}^3$ , Hb 10.7 g/dL, Htco 28.4%, equinocitos 5%, plaquetas  $125 \times 10^3/\text{mm}^3$  y leucocitos  $5.1 \times 10^3/\text{mm}^3$ . La sangre de banco no sufre variaciones significativas durante 4 semanas de almacenamiento, siendo sus valores medios: hematíes  $4.2 \times 10^6/\text{mm}^3$ , Hb 12.4 g/dL, plaquetas  $162 \times 10^3/\text{mm}^3$  y  $7.2 \times 10^3/\text{mm}^3$  de leucocitos<sup>3,14-19</sup>.

La determinación de Hb plasmática libre se utiliza como un índice de hemólisis y, ciertamente, sus concentraciones en la sangre de drenaje de la cirugía de PTR (101-236 mg/dL) están por encima de los límites normales ( $< 50 \text{mg/dL}$ ). Pero esto también ocurre en la sangre almacenada en banco a partir de la segunda semana de almacenamiento, lo que denota la existencia de un cierto grado de hemólisis. La Hb plasmática libre puede desencadenar un posible daño renal<sup>12,20,21</sup>.

La sangre del recuperador contiene algunos factores de

**Tabla 2.** Distribución de pacientes según el uso o no de recuperador y el tipo de transfusión recibida.

	Autotransfusión	Transf. homóloga	No transfusión	Autotr.+ Tr. homóloga
<b>Recuperador SI</b>	26 (57.8%)	4 (8.9%)	10 (22.2%)	5 (11.1%)
<b>Recuperador NO</b>	0 (0%)	13 (37.1%)	22 (62.9%)	0 (0%)

**Tabla 3.** Distribución de pacientes según el uso o no del recuperador y la necesidad de transfusión de sangre homóloga.

	NO necesidad de transf. homóloga	SI necesidad de transf. homóloga
Recuperador SI	36 (80.0%)	9 (20%)
Recuperador NO	22 (62.9%)	13 (37.1%)

coagulación activados, así como productos de degradación del fibrinógeno, por lo que su reinfusión podría producir una coagulopatía. Sin embargo, en 13 estudios con casi 700 pacientes sometidos a PTR, PTC o cirugía del raquis en los que se reinfundió una media de 560 mL, los autores refieren que no han encontrado coagulopatías clínicamente significativas ni aumento del sangrado<sup>22-24</sup>. Por tanto, aunque posiblemente deban realizarse estudios más exhaustivos, los datos disponibles no aportan evidencias a favor de que la reinfusión de sangre del recuperador produzca alteraciones de la hemostasia.

Aunque la sangre recuperada de los drenajes presenta menos alteraciones bioquímicas que la sangre de banco, se han detectado en ella concentraciones muy elevadas de las enzimas GOT, GPT, LDH y CK. La reinfusión induce una elevación transitoria de las concentraciones de estas enzimas en la sangre del paciente. Este aumento se mantiene a las 48 h de la reinfusión, normalizándose a los 7 días, excepto las de LDH. No obstante, las concentraciones séricas de estas enzimas también se elevan con el mismo curso temporal, aunque en menor medida (especialmente en lo que se refiere a la CK), en los pacientes que no reciben sangre de drenaje. Esto puede dar lugar a confusión cuando se utiliza la determinación de estas enzimas para el diagnóstico de infarto de miocardio o alteración hepática en el postoperatorio de la cirugía ortopédica, en especial si se ha reinfundido sangre de drenaje, por lo que en estos casos debe realizarse la determinación de otras enzimas más específicas<sup>25-26</sup>.

El contenido de partículas de grasa de la sangre recuperada podría dar lugar a un síndrome de distrés respiratorio por embolismo graso, aunque son pocos los trabajos en los que se ha estudiado este aspecto. Por esta razón se recomienda utilizar sistemas de filtrado que eliminen esas partículas lo máximo posible<sup>12</sup>.

La contaminación de la sangre recuperada de los drenajes puede producirse durante el proceso de recuperación, en general por una utilización inadecuada del equipo, o por proceder de una infección presente en el campo quirúrgico, en cuyo caso la recuperación estaría contraindicada. En el primer caso, en un estudio sobre 200 muestras obtenidas en cirugía de recambio de cadera, cinco tuvieron sobrecrecimiento bacteriano. Los gérmenes encontrados fueron *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus coagulasa-negativo*, *Propionibacterium acnes*, *Corynebacterium bovis*, *Corynebacterium*

*minutisimum* y *Moraxella species*. Los autores concluyen que el crecimiento bacteriano, cuando ocurre, es tolerable para el paciente inmunocompetente que ha recibido profilaxis antibiótica. En otro estudio en el que se analizaron 223 equipos de recuperación postoperatoria en este mismo tipo de cirugía se obtuvieron resultados similares<sup>27-33</sup>. En lo que respecta a la diseminación de células cancerígenas, la utilización de sistemas de recuperación de sangre está contraindicada en la exéresis quirúrgica de tumores. Sin embargo, dada la importancia que puede tener la asociación de transfusión de sangre homóloga sobre la recidiva tumoral, se están desarrollando procedimientos de irradiación o filtrado que permiten la total eliminación de células tumorales con capacidad proliferativa en la sangre recuperada, ya que el lavado de la misma no es suficiente<sup>13,34</sup>.

La donación preoperatoria de sangre autóloga (DPSA) evitaría muchas de las complicaciones de la transfusión de sangre homóloga mencionadas. En este sentido la DPSA ha demostrado ser una de las técnicas transfusionales más seguras y eficaces, y constituye el patrón oro en autotransfusión. Aunque no exenta de riesgos, éstos son cuantitativa y cualitativamente menores que las otras modalidades de transfusión<sup>16,19</sup>.

Uno de los inconvenientes de la DPSA lo supone el hecho de que es logísticamente difícil de implantar. Una de las causas por las que no se emplea en el ámbito de la Cirugía Ortopédica y Traumatología (COT) en nuestro hospital y en otros servicios de COT de nuestra Comunidad Autónoma, es el hecho de que conlleve un mayor gasto que la autotransfusión postoperatoria y que la transfusión de sangre homóloga. Además, el hecho de realizar la preodonación de sangre autóloga conlleva que el paciente debe ser programado en una fecha más o menos fija sin poder demorarla semanas, ya que ello supondría no poder utilizar las unidades de sangre previamente donadas. En algunos casos, esto último puede suponer un problema porque nuestra especialidad se ha de ocupar de la traumatología además de la cirugía ortopédica, que por definición es no previsible y como consecuencia puede interferir en la cirugía programada. En algunos de los hospitales de nuestra comunidad se realizó esta modalidad de autotransfusión en un pasado próximo, pero debido a los problemas logísticos y económicos descritos se ha dejado de utilizar. Sería bueno recapacitar sobre la necesidad de implantar este sistema de nuevo, debido a que la solución a los problemas logísticos quizá no fuese retirar la DPSA<sup>7,35-37</sup>.

## Bibliografía

- Noain E, Rodríguez Wilhelmi P, Sánchez-Villarez JJ, *et al.* Manejo perioperatorio de sangre en cirugía protésica primaria de rodilla. *An Sanit Navar* 2005; 28(2): 189-196.
- Zarza-Pérez A, Hernández-Cortés P. Eficacia del uso del drenaje de autotransfusión en la cirugía primaria de prótesis de cadera y rodilla. *Rev Ortop Traumatol* 2005; 49: 187-192.



3. Muñoz M, García-Vallejo JJ, Sánchez Y, *et al.* Calidad de la sangre de autotransfusión pre y postoperatoria. En: Muñoz M, coordinador. Autotransfusión y otras alternativas al uso de sangre homóloga en cirugía. Málaga: SPICUM, 1999; 343-363.
4. Llau Pitarch JV, Abad Gozalbo A, Abengoechea Cotaina JM, *et al.* Tratado de hemostasia y medicina transfusional perioperatoria. Madrid. Arán Edit.; 2003.
5. Biarnés Suñé A. Aprovechamiento de los recursos sanguíneos en la artroplastia primaria total de rodilla. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, 2005.
6. Shander A. Surgery without blood. *Crit Care Med* 2003; 31: S708-S714.
7. Couvret C, Tricoche S, Band A, *et al.* The reduction of preoperative autologous blood donation for primary total hip or knee arthroplasty: The effect on subsequent transfusion rates. *Anesth Analg* 2002; 94: 815-823.
8. Keating EM. Current options and approaches for blood management in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Am* 1998; 80-A: 750-762.
9. Nelson CL, Fontenot HJ, Flashiff C, *et al.* An algorithm to optimize perioperative blood management in surgery. *Clin Orthop* 1998; 357: 36-42.
10. Llau Pitarch JV, Sánchez de Meras AM. Política transfusional entre los anestesiólogos de España. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 1998; 45: 226-232.
11. García-Caballero M, García-Vallejo JJ, Muñoz M. Medidas no farmacológicas de ahorro de sangre en cirugía. *Cir Esp* 1999; 66: 250-255.
12. Hansen E, Altmeyden J, Taeger K. Practicability and safety of intraoperative autotransfusion with irradiated blood. *Anaesthesia* 1998; 53(Suppl 2): 42-43.
13. Edelman MJ, Potter P, Mahaffey KG, *et al.* The potential for reintroduction of tumor cells during intraoperative blood salvage: Reduction of risk with use of the RC-400 leukocyte depletion filter. *Urology* 1996; 47:179-181.
14. Practice guidelines for blood component therapy: A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on blood component therapy. *Anesthesiology* 1996; 84: 732-747.
15. Nuttall G, Stehling L, Beighley C, *et al.* Current transfusion practices of members of the American Society of Anesthesiologists: A survey. *Anesthesiology* 2003; 99:1433-1443.
16. Pola E, Papaleo P, Santoliquido A, *et al.* Clinical factors associated with an increased risk of perioperative blood transfusion in nonanemic patients undergoing total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86-A: 57-61.
17. Earnshaw PH. Transfusion alternatives in orthopedic surgery. *Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine* 1999; 2: 3-22.
18. Fiebig E. Safety of the blood supply. *Clin Orthop* 1998; 357: 6-18.
19. Hatzidakis A, Mendlick R, Mckillip T, *et al.* Preoperative autologous donation for total joint arthroplasty. An analysis of risk factors for allogenic transfusion. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82-A: 89-100.
20. Muñoz M, Sánchez Y, García J, *et al.* Autotransfusión pre y postoperatoria. Estudio comparativo de la hematología, bioquímica y metabolismo eritrocitario en sangre predominada y sangre de drenaje postoperatorio. *Sangre* 1999; 44: 443-450.
21. Rubio A, García JA, Solano VM, *et al.* Transfusión y autotransfusión predeposición en cirugía ortopédica y traumática. *Sangre* 1999; 44: 335-341.
22. Keating E, Ritter M. Transfusion options in total joint arthroplasty. *J Arthroplasty* 2002; 17(Suppl 1): 125-128.
23. Sebastian C, Romero R, Olalla E, *et al.* Postoperative blood salvage and reinfusion in spinal surgery: Blood quality, effectiveness and impact on patient blood parameters. *Eur Spine J* 2000; 9: 458-465.
24. Ramírez G, Moreno MJ, Pérez I. Eritropoyesis, hierro y eritropoyetina. En: Muñoz-Gómez M (coordinador). Anemia y transfusión en cirugía. Málaga: Servicio de publicaciones de la Universidad de Málaga, 2002, pp. 33-49.
25. Dalen T, Broström L, Engstrom K. Cell quality of salvaged blood after total knee arthroplasty. Drain blood compared to venous blood in 32 patients. *Acta Orthop Scand* 1995; 66: 329-333.
26. Faris PM, Ritter MA, Keating EM, *et al.* Unwashed filtered shed blood collected after knee and hip arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am* 1991; 73-A: 1169-1178.
27. López-Andrade A, Almazán A, Martín JL, *et al.* Respuesta inmune en el paciente quirúrgico: Influencia de la anestesia y la transfusión sanguínea. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2000; 47: 67-80.
28. Fernández MC, Gottlieb M, Menitove JE. Blood transfusion and postoperative infection in orthopedic patients. *Transfusion* 1992; 32: 318-322.
29. Murphy P, Heal JM, Blumberg N. Infection or suspected infection after hip replacement surgery with autologous or homologous blood transfusions. *Transfusion* 1991; 31: 212-217.
30. Triulzi DJ, Vanek K, Ryan DH, *et al.* A clinical and immunologic study of blood transfusion and postoperative infection in spinal surgery. *Transfusion* 1992; 32: 517-524.
31. Krohn CD, Bjerkreim I. Intraoperative and postoperative autologous transfusion in orthopaedic surgery. *Tidsskr Nor Laegeforen* 1995; 115: 2395-2397.
32. Wollinsky KH, Orthinger M, Bükele M, *et al.* Autotransfusion-bacterial contamination during hip arthroplasty and efficacy of cefuroxime prophylaxis. *Acta Orthop Scand* 1997; 68: 225-230.
33. Dalen T, Skak S, Thorsen K, *et al.* The efficacy and safety of blood reinfusion in avoiding homologous transfusion after total knee arthroplasty. *Am J Knee Surg* 1996; 9: 117-120.
34. Hansen E, Altmeyden J, Taeger K. Practicability and safety of intraoperative autotransfusion with irradiated blood. *Anaesthesia* 1998; 53(Suppl 2): 42-43.
35. Grosvenor D, Goyal V, Goodman S. Efficacy of postoperative blood salvage following total hip arthroplasty in patients with and without deposited autologous units. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82: 951-954.
36. Vanderlinde ES, Heal JM, Blumberg N. Autologous transfusion. *Br Med J* 2002; 324: 772-775.
37. Llau JV. Medicina transfusional perioperatoria. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2001; 48: 103-105.